



## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |                                                  |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA VALAHIA DIN TÂRGOVIȘTE             |
| 1.2 Facultatea/Departamentul          | Facultatea de Ingineria Materialelor și Mecanică |
| 1.3 Departamentul                     | Materiale, Echipamente, Instalații și Roboți     |
| 1.4 Domeniul de studii                | LMA                                              |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Licență                                          |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | Știința materialelor/inginer                     |

### 2. Date despre disciplină

|                                        |                                     |               |   |                       |   |                         |    |
|----------------------------------------|-------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | Bazele teoretice ale turnării       |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs    | S.I. dr.ing. Elena Valentina STOIAN |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | S.I. dr.ing. Elena Valentina STOIAN |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.4 Anul de studiu                     | III                                 | 2.5 Semestrul | 5 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Ob |

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

|                                                                                                |    |                    |    |                       |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|-----------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 4  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 seminar/laborator | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 56 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 28  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |                       | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |                       | 20  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |                       | 10  |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |    |                    |    |                       | 18  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |                       |     |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |                       | 2   |
| Alte activități .....                                                                          |    |                    |    |                       |     |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |                       | 30  |
| 3.9 Total ore pe semestru                                                                      |    |                    |    |                       | 80  |
| 3.10 Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |                       | 4   |

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

|                   |                                                                           |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Noțiuni de fizică, chimie, știința materialelor, tehnologia materialelor. |
| 4.2 de competențe |                                                                           |

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                                |                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                  | Videoproiector, laptop.                                                                                                                         |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului | Referate și prezentări power point pentru buna desfășurare a lucrărilor de laborator prevăzute în fișa disciplinei, precum și cunoștințe minime |

|  |                                                                                                    |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | de calcul matematic pentru rezolvarea problemelor și a aplicațiilor prevăzute în fișa disciplinei. |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6.Competențe specifice acumulate

|                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.Cunoaștere ,înțelegere explicare și interpretare                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- asimilarea și fixarea elementelor de limbaj specializat, tehnic;</li> <li>- cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor specifice disciplinei</li> </ul> <p>Bazele teoretice ale turnării</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- explicarea și interpretarea noțiunilor utilizate;</li> <li>- înțelegerea fenomenelor apărute la solidificare și a modului de investigare a acestora;</li> <li>- înțelegerea modului de alegere și utilizare a metodelor de studiu.</li> </ul>                   |
| 2. Explicare și interpretare (explicarea și interpretarea unor idei, proiecte, procese, precum și a conținuturilor teoretice și practice ale disciplinei)                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- explicarea utilizând tehnici interactive , video proiector cu slide-uri;</li> <li>- interpretarea diferitelor variante de răspunsuri utilizând formulare predefinite de dialog.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3. Instrumental – aplicative (proiectarea, conducerea și evaluarea activităților practice specifice; utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de investigare și de aplicare) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- alegerea notiunilor necesare in rezolvarea aplicațiilor;</li> <li>- selectarea metodelor de investigare si recunoașterea metodei optime;</li> <li>- investigarea si interpretarea rezultatelor obtinute;</li> <li>- dezvoltarea abilităților de elaborare a: referatelor, lucrărilor științifice specifice domeniului și participarea la conferințe, sesiuni de comunicări etc.</li> </ul>                                                                                                                 |
| 4. Atitudinale                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- manifestarea unor atitudini pozitive și responsabile față de domeniul științific, bazate pe cunoașterea fenomenelor și a conexiunilor practice;</li> <li>- cultivarea unui mediu științific centrat pe valori și relații democratice;</li> <li>- valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în activitățile științifice;</li> <li>- angajarea în relația de parteneriat cu alte persoane: colegi, cadre didactice, etc.</li> <li>- participarea la propria dezvoltare științifică.</li> </ul> |
| Competențe transversale                                                                                                                                                            | <p>Responsabilitatea în vederea dezvoltării interesului pentru clarificarea conceptelor și noțiunilor științifice.</p> <p>Disciplina are o contribuție de 100% în cadrul liniei de competență referitoare la Fundamente teoretice ale proceselor din industria materialelor și reprezentând o disciplină de specialitate în cadrul specializării Știința Materialelor.</p>                                                                                                                                                                          |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <p>Însușirea cunoștințelor necesare înțelegerii scopului și aplicațiilor practice ale acestei discipline.</p> <p>Comunicarea efektivă și eficientă la nivel general și profesional.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <p>Însușirea limbajului de specialitate de către studenți a unor cunoștințe elementare de turnare și solidificare a aliajelor, respectiv structura și proprietățile metalelor și aliajelor în stare lichidă, cristalizarea și solidificarea aliajelor turnate, precum și procesele care apar la cristalizarea și solidificarea aliajelor turnate.</p> <p>Însușirea de către studenți a cunoștințelor teoretice și practice a disciplinei Bazele teoretice ale turnării.</p> <p>Însușirea acestei discipline are ca rezultat o pregătire de specialitate a studenților punându-le la dispoziție cunoștințe elementare de turnare și solidificare a aliajelor, respectiv structura și proprietățile metalelor și aliajelor în stare lichidă,să identifice principalele procedee speciale de turnare; să își însușească principiul de obținere a unei piese prin turnare, precum și remediera defectelor apărute în procesul tehnologic de obținere a pieselor turnate; cristalizarea și solidificarea aliajelor turnate, precum și procesele care apar la cristalizarea și solidificarea aliajelor turnate, să-și dezvolte abilități de gândire aplicativă, tehnică, economică și managerială, și să se adapteze cerințelor actuale ale</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | economiei de piață; să devină competenți în aplicarea cunoștințelor teoretice și practice referitoare la fenomenelor ce apar la solidificarea aliajelor; să știe să analizeze corelația dintre cunoștințele fundamentale și problemele practice, și să interpreteze datele obținute la laborator. Scopul formativ al cursului este ca studentul să cunoască fenomenele ce apar la turnarea și solidificarea aliajelor, precum și a principalelor procedee de turnare a aliajelor metalice. |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Metode de predare                                                                                                                                                                                                                                                     | Observații |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <p>1. Structura și proprietățile metalelor și aliajelor în stare lichidă</p> <p>1.1. C1. Introducere – aspecte generale privind turnarea. Topirea metalelor și aliajelor. Starea lichidă și teoria modelelor structurale. Teoria modelului cinetic. Teoria modelului cvasicristalin. Proprietățile topiturilor. Vâscozitatea topiturilor metalice. Vâscozitatea zgurilor și sărurilor topite</p> <p>2. Curgerea aliajelor lichide</p> <p>C 2. Proprietățile fluidelor. Tipuri de curgere a fluidelor. Fluide care respectă legea lui Newton (newtoniene). Fluide care nu respectă legea lui Newton (nenewtoniene). Curgerea metalelor și aliajelor prin canale. Legile hidrodinamice aplicate aliajelor. Legea continuității. Legea conservării energiei (Teorema lui Bernoulli). Influența presiunii exterioare asupra curgerii aliajelor. Curgerea liberă a aliajelor. Formarea și structura jetului. Curgerea aliajelor în cavitatea formei. Oxidarea aliajelor în timpul curgerii libere. tipuri de rețele de turnare. Rețele de turnare. Părți constitutive.</p> <p>3. Procedee speciale de turnare</p> <p>C 3. Obținerea unei piese prin turnare. Principiul de obținere a pieselor prin turnare. Bazele proiectării modelelor și a cutiilor de miez. Turnarea în forme permanente. Turnarea directă. Turnarea indirectă. Turnarea intermediară. Turnarea în fantă. Turnarea continuă. Turnarea sub presiune. Turnarea microfirelor.</p> <p>4. Bazele teoriei solidificării metalelor</p> <p>C 4. Introducere. Condițiile termodinamice ale solidificării. Ecuația difuziei termodinamice. Germinarea (nuclearea) omogenă. Concentrația echilibrului metastabil al germenilor. Viteza de germinare. Germinarea eterogenă. Teoria germinării eterogene simple. Germinarea eterogenă în solide. Germinarea topiturii. Creșterea cristalelor. Germinarea suprafeței. Durata de solidificare</p> <p>5. Defecte de solidificare</p> <p>C 5. Fenomene de contracție. Mecanismul de formare a retasurii. Segregația în lingouri și piese turnate. Pori de gaze. Controlul structurii de turnare. Influența intensificării procesului de solidificare. Tensiunile remanente. Influența tensiunilor remanente</p> <p>6. Remedierea defectelor</p> <p>C6 Remedierea defectelor apărute în procesul tehnologic de obținere a pieselor turnate. Controlul calității pieselor. Posibilități de remediere a defectelor apărute în procesul tehnologic de obținere a pieselor turnate</p> <p>6 Incluziuni de gaze în piesele turnate</p> <p>C 7. Incluziuni de gaze în piesele turnate. Mecanismul formării suflurilor. Suflurile datorate metalului. Oxigenul în metale și aliaje. Hidrogenul în metale și aliaje. Azotul în metale și aliaje. Măsuri de combatere a apariției suflurilor datorate metalului și aliajului</p> | <p>Expunerea teoretică, explicația, conversația euristică și catihetică.</p> <p>Expunere cu ajutorul video-proiectorului și explicații referitoare la subiectele expuse, purtându-se discuții pe marginea acestora, studenții fiind încurajați să pună întrebări.</p> |            |
| Bibliografie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |

| 1. IONIȚĂ GH., Turnarea și Solidificarea Aliajelor Metalice, Editura Științifică Fundația Metalurgia Română 1998.<br>2. IONIȚĂ GH., Tehnologia Turnării Aliajelor Metalice, Editura Stolnicul Cantacuzino 1999.<br>3. DAVID A. PORTER, KENNETH E. EASTERING, Phase Transformations in Metals and Alloys, Printed in Great Britain by T.J. Press. Ltd., Padstow, Cornwall 1981.<br>4. TUDOR ANDREI MUȚIU, Studiul materialelor, Institutul de Cercetare și Proiectare Aparataj pentru Instalații și Utilaje pentru Construcții 1985.<br>5. V. SOPORAN, V. CONSTANTINESCU, M. CRIȘAN Solidificarea Aliajelor, Editura Cluj-Napoca, 1995.<br>6. D.A. Porter, Phase Transformations in Metals and Alloys Chapman and Hall, London-New York-Tokyo-Melbourne-Madras, 1991.<br>7. J. Frenkel, Kinetic Theory of Liquids Dover, New York, 1955. |                                                                                                                                                                                                                                                          |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.2 Seminar/laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Metode de predare                                                                                                                                                                                                                                        | Observații |
| Studiul curgerii aliajelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | În formarea deprinderilor de lucru în laborator (individual și în echipă), dezvoltarea abilităților de a observa, corela și de a interpreta datele obținute, de a acționa și gândi în diverse situații sunt utilizate modelarea și experimentul practic. |            |
| Determinarea variației vitezei de umplere a cavității forme la turnarea indirectă                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Idem                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
| Studiul distribuției aliajului lichid în alimentatoarele rețelilor de turnare cu ajutorul modelului fizic                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Idem                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
| Modelarea fizică a procesului de retenție a incluziunilor într-un canal colector                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Idem                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
| Tehnologia formării manuale în două rame                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Idem                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
| Formarea manuală cu model secționat și model neseționat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Idem                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
| Modelarea fizică a procesului de solidificare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Idem                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
| Optimizarea compoziției și a proprietăților amestecului de formare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Idem                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
| Aplicații privind proprietățile metalelor și aliajelor în stare lichidă                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Idem                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
| Aplicații privind curgerea aliajelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Idem                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
| Aplicații privind dimensionarea rețelilor de turnare și dimensionarea modelelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Idem                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
| Aplicații privind proprietățile amestecurilor de formare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Idem                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
| Aplicații privind utilizarea aliajelor feroase și neferoase la turnarea pieselor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Idem                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
| Colocviu de laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                          |            |
| Bibliografie<br>1. C. Bratu, L. Sofroni, V. Brăbie, ș.a., Aplicații și probleme de tehnologia turnătoriei aliajelor, Editura Didactică și Pedagogică București 1983.<br>2. IONIȚĂ GH., Tehnologia Turnării Aliajelor Metalice, Editura Stolnicul Cantacuzino 1999.<br>3. E.V. Stoian, V. Bratu, Bazele teoretice ale turnării lucrări experimentale și aplicații practice, Valahia University Press, ISBN 978-606-603-119-6 (155 pag.), 2014                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                          |            |

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se face în alte centre universitare din țară și din străinătate. Pentru o mai bună adaptare la cerințele pieței muncii a conținutului disciplinei au avut loc întâlniri atât cu reprezentanți ai întreprinderilor din mediul industrial dâmbovităean.

Disciplina stă la baza înțelegerii elementelor de turnare și solidificare a aliajelor utilizate în industria metalurgică, studiate atât la disciplinele de specialitate în timpul facultății cât și în producție.

**10. Evaluare**

| Tip activitate                                                                    | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                       | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                   | 10.3 Pondere din nota finală |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                         | Activitatea didactică se încheie cu examen scris.                                                                                               | Nota se calculează după punctajul obținut pe baza verificării scrise din materialul predat. Examen scris cu itemi subiectivi pentru a testa capacitatea de personalizare a cunoștințelor. | 50%                          |
|                                                                                   | Criterii ce vizează aspectele atitudinale: conștiințozitatea, interesul pentru studiu individual.                                               | Referat. Prezentarea unui procedeu de turnare.                                                                                                                                            | 20%                          |
| 10.5 Seminar/laborator                                                            | Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate<br>Capacitatea de aplicare în practică.<br>Rezolvarea exemplor efectuate la orele de laborator | Evaluare pe parcurs cu itemi subiectivi, prin rezolvarea de aplicații/probleme.                                                                                                           | 30%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                           |                              |
| Cunoașterea elementelor fundamentale de teorie, rezolvarea unei aplicații simple. |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                           |                              |

|                                       |                                                                              |                                                                                  |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Data completării<br>.....             | Semnătura titularului de curs<br>Ș.I.dr.ing. Elena Valentina STOIAN<br>..... | Semnătura titularului de seminar<br>Ș.I. dr.ing. Elena Valentina STOIAN<br>..... |
| Data avizării în departament<br>..... | Semnătura directorului de departament<br>Prof.dr.ing. Cornel MARIN<br>.....  |                                                                                  |



**UNIVERSITATEA VALAHIA DIN TÂRGOVIȘTE**  
**FACULTATEA DE INGINERIA MATERIALELOR SI MECANICA**  
**DEPARTAMENTUL : M.E.I.R**

**FIȘA DISCIPLINEI**

**1.Date despre program**

|                                       |                                                  |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA VALAHIA DIN TÂRGOVIȘTE             |
| 1.2 Facultatea/Departamentul          | FACULTATEA DE INGINERIA MATERIALELOR SI MECANICA |
| 1.3 Departamentul                     | DEPARTAMENTUL : M.E.I.R.                         |
| 1.4 Domeniul de studii                | <b>Ingineria materialelor</b>                    |
| 1.5 Ciclul de studii                  | <b>licenta</b>                                   |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | <b>Știința materialelor</b>                      |

**2.Date despre disciplină**

Cod disciplina: LMA3BD41

|                                        |                                                  |               |   |                       |   |                         |    |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | <b>Metalurgie fizică II</b>                      |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs    | <b>Conf. dr. ing. Popescu Ileana Nicoleta</b>    |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | <b>Șef lucrări dr. ing. Poinescu Aurora Anca</b> |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.4 Anul de studiu                     | III                                              | 2.5 Semestrul | 4 | 2.6 Tipul de evaluare | C | 2.7 Regimul disciplinei | OB |

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

|                                                                                                |    |                    |    |                       |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|-----------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 3  | 3.2 din care: curs | 2C | 3.3 seminar/laborator | 1L  |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 42 | 3.5 din care: curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 14  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |                       | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |                       | 10  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |                       | 8   |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |    |                    |    |                       | 18  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |                       | -   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |                       | 2   |
| Alte activități                                                                                |    |                    |    |                       | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |                       | 38  |
| 3.9 Total ore pe semestru                                                                      |    |                    |    |                       | 80  |
| 3.10 Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |                       | 4   |

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

|                   |                                                                                                                                |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Metalurgie Fizica I, anul II, sem I<br>Cristalografie anul II, sem I<br>Chimie Fizică anul II, sem. I<br>Fizică, anul I, sem.I |
| 4.2 de competențe | Studiul materialelor/Stiinta si Ingineria Materialelor , an I, sem. I                                                          |

**5.Condiții (acolo unde este cazul)**

|                                                |                                                                                                                |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                  | Sala de curs, tablă, videoproiector, calculator, soft-ului<br><b>Interactive Material Science Engineering</b>  |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului | Laborator de metalografie A024, Laborator de materiale compozite A023, Laborator de Metalurgia Pulberilor A012 |

## 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | Cunoașterea și înțelegerea noțiunilor specifice disciplinei.<br>Cunoașterea și înțelegerea proprietăților, a soluțiilor și a modului de investigare a acestora.<br>Înțelegerea fenomenelor de difuzie.<br>Explicarea mecanismelor și cinetica transformărilor în stare solidă. |
| Competențe transversale | Responsabilitatea în vederea dezvoltării interesului pentru clarificarea conceptelor și noțiunilor științifice.<br>Utilizarea largă a cunoștințelor căpătate în cadrul disciplinelor fundamentale de chimie, fizică.                                                           |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Însușirea de către studenți a cunoștințelor teoretice și aplicative de metalurgie fizică; înțelegerea practică a principiilor Metalurgiei Fizice. Cursul pune la dispoziție cunoștințe din domeniul metalelor și aliajelor feroase și neferoase, legătura strânsă dintre structură și proprietățile acestora, legătura dintre diagramele de echilibru și proprietățile materialelor. Scopul cursului partea a doua este ca studentul să își formeze o viziune de ansamblu privind natura și metodele fizice de investigare ale materialelor metalice și cunoașterea celor mai importante metale și aliaje comerciale. Cursul se adresează viitorilor ingineri din domeniul ingineria materialelor, specializare „Știința materialelor”. |
| 7.2 Obiectivele specifice             | La finele cursului, studenții trebuie să aibă cunoștințe teoretice și abilități de cercetare, dovedind competențe în selectarea, utilizarea corectă și economică a materialelor metalice uzuale și de vârf. Toate aceste noțiuni sunt necesare pentru disciplinele de specialitate, ce vor fi studiate ulterior.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Metode de predare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Observații |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <p><b>C1 METODE FIZICE PENTRU STUDIUL MATERIALELOR METALICE</b></p> <p>1.1. Clasificarea metodelor. Analiza macroscopică. Analiza optică metalografică.</p> <p>1.2. Tehnici microscopice speciale de analiză. Microscopia la temperaturi înalte. Microscopia prin emisie. Analiza structurii fine cu ajutorul microscopiei electronice și microscopiei ionice</p> <p>1.3. Metalografia cu raze X. Macroradiografia. Microradiografia, autoradiografia, microradiografia cu raze X. Determinarea distanței interplanare în cristale prin difracție de raze X</p> <p>1.4. Analiza structurii fine prin difracție de electroni sau neutroni</p> <p>1.5. Metode fizice pentru studiul transformărilor structurale. Analiza termică și analiza dilatometrică.</p> <p><b>C2 COMPORTAREA MATERIALELOR METALICE LA SOLICITĂRI MECANICE</b></p> <p>2.1. Tensiuni și deformații. Comportarea elastică și plastică. Materiale ductile și materiale fragile.</p> <p>2.2. Deformarea plastică. Modificarea structurii materialelor metalice prin deformare plastică la rece.</p> <p>2.3. Mecanismele deformării plastice. Alunecarea, macslarea și deformarea prin deplasarea limitelor. Multiplicarea dislocațiilor; surse Frank-Read.</p> <p>2.4. Mecanisme de durificare. Explicarea ecrisajului prin teoria dislocațiilor.</p> <p>2.5. Ruperea. Tipuri de rupere. Mecanismele ruperii. Tranziția ductil-fragil. Uzura mecanică. Tenacitate. Reziliență. Duritate.</p> <p><b>C3 COMPORTAREA MATERIALELOR METALICE LA SOLICITĂRI TERMO-MECANICE</b></p> <p>3.1. Influența temperaturii asupra structurii și proprietăților metalelor deformate plastic la rece. Restaurarea, recristalizarea și</p> | <p>Expunerea teoretică, prin mijloace auzitive și vizuale;</p> <p>Răspunsuri directe la întrebările studenților;</p> <p>Încurajarea participării active a studenților la curs.</p> <p>Completarea noțiunilor de curs cu expunerea practică la orele de laborator a structurilor materialelor metalice.</p> <p>Utilizarea soft-ului <b>Interactive Material Science Engineering</b> pentru explicarea fenomenelor de elasticitate, plasticitate și pentru prezentarea structurilor cristaline a metalelor.</p> |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| creșterea grăunților.<br>3.2. Deformarea plastică la cald<br>3.3. Fluajul<br>3.4. Superplasticitatea<br>C4 COMPORTAREA MATERIALELOR SUB ACȚIUNE CHIMICĂ<br>4.1 Coroziunea și degradarea materialelor.<br>4.2 Tipuri și mecanisme de coroziune.<br>4.3. Protecția împotriva coroziunii a materialelor metalice.<br>C5 STRUCTURA PRODUSELOR OBTINUTE PRIN DIFERITE METODE<br>5.1 Structura îmbinărilor sudate<br>5.2. Structura produselor obținute prin metalurgia pulberilor<br>5.3 Structura și compoziția compozitelor durificate cu particule<br>5.3. Structura și compoziția compozitelor durificate cu fibre |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

#### Bibliografie

1. Gâdea S., Petrescu M., *Metalurgie fizică și studiul metalelor*, Ed. Didactică și pedagogică, București, Vol. II, 1981.
2. Gâdea S., Petrescu M., *Metalurgie fizică și studiul metalelor*, Ed. Didactică și pedagogică, București, Vol. III, 1983.
3. Dumitrescu C., Șaban R., *Metalurgie fizică, Tratamente termice*, Editura Fair Partners, București, 2001
4. Geru, N. *Metalurgie fizică*, Ed. Didactică și Pedagogică, 1984
5. Bunea, D. *Studiul materialelor*, Editura U.P. București, 1993
6. Gâdea S., Petrescu M., *Metalurgie fizică și studiul metalelor*, Ed. Didactică și pedagogică, București, Vol. I, 1979
7. [http://nte.enstimac.fr/SciMat/co/SciMat\\_web\\_1.html](http://nte.enstimac.fr/SciMat/co/SciMat_web_1.html) (notite de curs)
8. Angel Aloman, *Teoria diagramelor de echilibru fazic*, Editura Academiei Române, București, 1999
9. Levcovici S, Drugescu E., *Studiul materialelor metalice* - Indrumar de laborator, Universitatea Dunarea de Jos din Galati, 1991
9. Physical Metallurgy , (Fifth Edition) Edited de David E. Laughlin and Kazuhiro Hono
10. \*\*\* *Manualul inginerului metalurg*, Editura tehnică, 1978

| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Metode de predare                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Observații |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| L1 Norme de protecție și securitatea muncii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | În formarea deprinderilor de lucru în laborator (individual și în echipă), dezvoltarea abilităților de a observa, corela și de a interpreta datele obținute, de a acționa și gândi în diverse situații sunt utilizate modelarea și experimentul practic.                                                          |            |
| METODE FIZICE PENTRU STUDIUL MATERIALELOR METALICE<br>L2 Analiza structurii fine cu ajutorul microscopiei electronice                                                                                                                                                                                                                                                                   | Prezentarea microscopelor electronice SEM (sala A 019) și TEM (sala A 011). Principii de funcționare. Mod de lucru.                                                                                                                                                                                               |            |
| L3 Metode fizice pentru studiul transformărilor structurale. Analiza termică și analiza dilatometrică.<br>Aplicație practică: Trasarea curbei de răcire a unui metal pur și a aliajului Bi-Cd                                                                                                                                                                                           | Lucru în echipă.<br>Experiment. Corelare și interpretare rezultate<br>Materiale: cuptor de încălzire cu bare de siliciu<br>Tmax = 1300°C, cuptor de încălzire cu rezistență electrică<br>Material OLC 45<br>Durimetru digital Namicon<br>Microscop metalografic MC6<br>Sistem de preluare imagini                 |            |
| COMPORTAREA MATERIALELOR METALICE LA SOLICITĂRI MECANICE<br>L4 Explicarea curbei tensiune –deformație.<br>Analiza microstructurală a materialului solicitat la tracțiune .<br>L 5 Pregătirea metalografică a epruvetelor deformate plastic și preluarea imaginilor la microscop. Analiza microstructurală la deformarea plastică a materialelor (Ex material recopt și laminat la rece) | Experiment. Realizarea unei rupeți la tracțiune a unui material metalic (laborator ICSTM)<br>Probe din materiale rupte în urma tracțiunii.<br>Probe din materiale recoapte și laminate la rece pregătite special în vederea analizei microstructurii.<br>Microscop metalografic MC6<br>Sistem de preluare imagini |            |
| L6. Determinarea durității prin metoda Rockwell a materialelor ecruisate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Durimetru Rockwell aflat în dotarea laboratorului Materiale compozite (sala A 023)                                                                                                                                                                                                                                |            |
| STRUCTURA PRODUSELOR OBTINUTE PRIN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Epruvete, probe pregătite special din materiale                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                           |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| DIFERITE METODE<br>L7 Analiza structurala (macro/micro a materialelor sudate, obtinute prin metalurgia pulberilor, sau a compozitelor armate cu particule/fibre)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | metalice sau compozite obtinute prin metalurgia pulberilor.<br>Microscop metalografic MC6 |  |
| <b>Bibliografie:</b><br>1. Levcovici S, Drugescu E., Studiul materialelor metalice - Indrumar de laborator, Universitatea Dunarea de Jos din Galati, 1991<br>2. Gadea S, Petrescu M, Studiul metalelor – Indrumar de laborator, Institutul Politehnic Bucuresti, 1988<br>3. Dumitrescu C., Şaban R., Metalurgie fizică, Tratamente termice, Editura Fair Partners, Bucureşti, 2001<br>4. Geru, N. Analiza structurii materialelor metalice, Editura Tehnică, Bucureşti, 1991<br>5. Gâdea S., Petrescu M., <i>Metalurgie fizică şi studiul metalelor</i> , Ed. Didactică şi pedagogică, Bucureşti, Vol. II, 1981.<br>6 Gâdea S., Petrescu M., <i>Metalurgie fizică şi studiul metalelor</i> , Ed. Didactică şi pedagogică, Bucureşti, Vol. III, 1983.<br>7. Bunea, D. Studiul materialelor, Editura U.P.Bucureşti, 1993<br>8. Radulescu M., Dragan N., Atlas metalografic, Editura tehnica Bucuresti, 1980<br>9. Popescu I.N., Catangiu A, Stoian E.V. , Ungureanu D.N. , Materiale compozite, Indrumar de laborator, Valahia University Press , Targoviste 2014. |                                                                                           |  |

**9.** Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conţinutul disciplinei este în concordanţă cu ceea ce se face în alte centre universitare din tara (Universitatea Politehnica Bucureşti, Universitatea Dunărea de Jos Galaţi şi din străinătate (<http://materiaux.cnam.fr/enseignements/materiaux-metalliques-et-ceramiques/> ). Pentru o mai buna adaptare la cerinţele pieţei muncii a conţinutului disciplinei, au avut loc întâlniri cu reprezentanţi ai mediului de afaceri dâmbovitian.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                           | 10.1 Criterii de evaluare                                                                          | 10.2 Metode de evaluare                                                                                          | 10.3 Pondere din nota finală |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                | Activitatea didactică se încheie cu examen scris şi oral.                                          | Nota se calculează după punctajul obţinut pe baza verificării scrise din materialul predat şi prezentarea orală. | 60%                          |
|                                                                                                                          | Criterii ce vizeaza aspectele atitudinale: conştiinciozitatea, interesul pentru studiu individual. | Referat.                                                                                                         | 10%                          |
| 10.5 Seminar/laborator                                                                                                   | Capacitatea de a opera cu cunoştinţele asimilate                                                   | Lucrări scrise curente: teme, proiecte.                                                                          | 10%                          |
|                                                                                                                          | Capacitatea de aplicare în practică.                                                               | Evaluare scrisa finală                                                                                           | 20%                          |
| 10.6 Standard minim de performanţă:<br>Cunoaşterea elementelor fundamentale de teorie, rezolvarea unei aplicaţii simple. |                                                                                                    |                                                                                                                  |                              |
|                                                                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                                  |                              |

Data completării  
01.10.2015

Semnătura titularului de curs  
Conf. Ileana Nicoleta POPESCU

Semnătura titularului de seminar  
Sef lucrari dr. ing. Aurora Anca POINESCU

Data avizării în departament  
.....

Semnătura directorului de departament  
Prof. univ. dr. ing. Cornel MARIN



**UNIVERSITATEA VALAHIA DIN TÂRGOVIȘTE**  
**FACULTATEA DE INGINERIA MATERIALELOR SI MECANICA**  
**DEPARTAMENTUL DE MATERIALE, ECHIPAMENTE, INSTALATII SI**  
**ROBOTI**

**FIȘA DISCIPLINEI**  
**Materiale nanocristaline**

**1. Date despre program**

|                                       |                                                               |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA VALAHIA DIN TÂRGOVIȘTE                          |
| 1.2 Facultatea/Departamentul          | FACULTATEA DE INGINERIA MATERIALELOR SI MECANICA              |
| 1.3 Departamentul                     | DEPARTAMENTUL DE MATERIALE, ECHIPAMENTE, INSTALATII SI ROBOTI |
| 1.4 Domeniul de studii                | Știința materialelor                                          |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                                                       |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | Știința materialelor / inginer                                |

**2. Date despre disciplină**

|                                        |                                    |               |   |                       |   |                         |    |
|----------------------------------------|------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | <b>Materiale nanocristaline</b>    |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs    | Sl. Univ. Dr. Brezoi Dragos-Viorel |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | Sl. Univ. Dr. Brezoi Dragos-Viorel |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.4 Anul de studiu                     | III                                | 2.5 Semestrul | 5 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | OB |

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

|                                                                                                |    |                    |    |                       |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|-----------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 4  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator         | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 56 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 28  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |                       | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |                       | 8   |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |                       | 2   |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |    |                    |    |                       | 11  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |                       | -   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |                       | 3   |
| Alte activități                                                                                |    |                    |    |                       | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |                       | 24  |
| 3.9 Total ore pe semestru                                                                      |    |                    |    |                       | 80  |
| 3.10 Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |                       | 4   |

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

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Studiul materialelor, Chimie, Fizică                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4.2 de competențe | Însușirea unor principii și metode de bază pentru rezolvarea unor probleme de Știința Materialelor bine definite, specifice domeniului Știința Materialelor în condiții de asistență calificată.<br>Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare a rezultatelor obținute pentru a aprecia calitatea și limitele unor procese, programe, proiecte, metode și teorii. |

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                  | Materiale: suport de curs, bibliografia integral disponibilă.<br>Resurse: videoproiector, PC-uri, softuri cu licențe.                                                                                                                     |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului | Materiale: suport de laborator tipărit, bibliografia integral disponibilă, programe de simulare pe calculator.<br>Resurse: videoproiector, spectrofotometre IR și UV-Vis, microscopie electronice TEM și SEM, PC-uri, softuri cu licențe. |

## 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | Identificarea și utilizarea adecvată în problemele specifice <i>nanomaterialelor</i> , a conceptelor, teoriilor și a metodelor din științele fundamentale.<br>Utilizarea cunoștințelor de bază ale Științei Materialelor pentru explicarea și interpretarea unor fenomene specifice.<br>Aplicarea principiilor și metodelor de bază ale Științei Materialelor, pentru rezolvarea de sarcini specifice pe baza cunoștințelor din științele fundamentale.<br>Utilizarea adecvată de criterii și metode de evaluare fundamentale, pentru identificarea, modelarea, analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a unor fenomene, procese și teorii caracteristice, precum și de a prelucra și interpreta rezultatele proceselor specifice. |
| Competențe transversale | Responsabilitatea în vederea dezvoltării interesului pentru clarificarea conceptelor și noțiunilor științifice.<br>Utilizarea largă a cunoștințelor căpătate în cadrul disciplinelor fundamentale de studiu materialelor, chimie, fizică.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Cursul are caracter formativ. Urmărește cunoașterea metodelor de obținere a nanomaterialelor, cunoașterea principalelor metode de analiză structurală a nanomaterialelor. cunoașterea metodelor de analiză a proprietăților fizice ale nanomaterialelor. formarea abilităților de a utiliza instalațiile de obținere a nanomaterialelor. aprofundarea cunoștințelor teoretice privind utilizarea aparatelor de analiză și control specifice domeniului.<br>Cursul urmărește deschiderea de noi perspective profesionale ale studentului, în domeniul unor materiale de mare interes practic. |
| 7.2 Obiectivele specifice             | Efectuarea de aplicații specifice <i>nanomaterialelor</i> pe baza cunoștințelor din științele fundamentale.<br>Asocierea cunoștințelor, principiilor și metodelor din științele tehnice ale Științei Materialelor cu reprezentări grafice pentru rezolvarea de sarcini specifice <i>nanomaterialelor</i> .                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Metode de predare                                                                                                                                       | Observații                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1. Introducere în domeniul nanomaterialelor</b><br>1.1. Definiția nanomaterialelor.<br>1.2. Tipuri de nanomateriale<br>1.3. Criterii de clasificare<br>1.4. Clasificarea și selecția în funcție de proprietăți.<br><br><b>C2. Principii de sinteză a nanomaterialelor I</b><br>2.1. Auto-asamblare moleculară<br>2.2. Funcționalizarea suprafețelor<br>2.3. Procese de încapsulare a nanoparticulelor<br><br><b>C3. Principii de sinteză a nanomaterialelor II</b><br>3.1. Metoda sol-gel<br>3.2. Sinteza mecanică<br>3.3. Ultrasonicare, criogenie | Expunerea teoretică, prin mijloace vizuale;<br>Răspunsuri directe la întrebările studenților;<br>Încurajarea participării active a studenților la curs. | Cursul este predat interactiv cu ajutorul videoproieCTORULUI, prin proiectie sub forma unor slide-uri în Microsoft Office-Power Point, tematica fiecărui capitol fiind anunțată înainte astfel încât studenții să se poată pregăti pentru dezbateri pe teme cuprinse în fișa disciplinei. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <p><b>C4. Tipuri importante de nanomateriale</b> (4 ore)</p> <p>4.1. Nanoparticule metalice<br/> 4.2. Nanoparticule oxidice semiconductoare<br/> 4.3. Nanoparticule dielectrice<br/> 4.4. Nanoparticule de tip core-shell<br/> 4.5. Nanoparticule oxidice mixte<br/> 4.6. Nanoparticule organice</p> <p><b>C5. Nanomateriale carbonice</b></p> <p>5.1. Nanotuburi de carbon (CNT; MWCNT). Sinteză, funcționalizare, aplicații<br/> 5.2. Fulerene (C60). Sinteză, funcționalizare, aplicații</p> <p><b>C6. Metode de investigatie analitica a nanomaterialelor I: spectrofotometria UV-VIS (prin transmisie și reflexie difuză)</b></p> <p><b>C7. Metode de investigatie analitica a nanomaterialelor II: spectroscopia în infraroșu (prin transmisie și reflexie difuză)</b></p> <p><b>C8. Metode de investigatie analitica a nanomaterialelor III: analiza röntgeno-structurală prin difracție de raze X</b></p> <p>8.1. Natura și proprietățile razelor X<br/> 8.2. Difracția razelor X pe o rețea cristalină<br/> 8.3. Aplicații ale spectrelor de difracție RX: analiza de faze, calitativă și cantitativă<br/> 8.4. Determinarea dimensiunii cristalitelor</p> <p><b>C9. Metode de investigatie analitica a nanomaterialelor IV: Metode termice de analiză</b></p> <p>9.1. Termogravimetria aplicată la caracterizarea compușilor anorganici și a amestecurilor de reacție<br/> 9.2. Analiza termică-diferențială – utilizare în studiul cinetic al proceselor de cristalizare</p> <p><b>C10. Metode de investigatie analitica a nanomaterialelor V: Metode microscopice de investigatie a nanomaterialelor</b></p> <p>10.1. Microscopia optică<br/> 10.2. Microscopia optică în lumină transmisă polarizantă (identificarea fazelor cristaline, determinarea dimensiunii particulelor)</p> <p><b>C11. Metode de investigatie analitica a nanomaterialelor VI: Microscopie electronică</b></p> <p>11.1. Microscopie electronică de baleaj (SEM)<br/> 11.2. Microscopie electronică de transmisie (TEM)<br/> 11.3. Microscopie de forță atomică (AFM)</p> <p><b>C12. Aplicații ale nanomaterialelor</b><br/> Materiale nanocristaline pentru domeniul biologic. Sisteme multicomponente electro și fotoactive bazate pe macrociclii porfirinici.</p> <p><b>C13. Aplicații ale nanomaterialelor</b><br/> Molecule organice și aplicațiile lor în nanotuburi. Nanomedicina. Nanosenzori și domenii de aplicabilitate</p> |  |  |
| <p><b>Bibliografie</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |
| <p>1. R.M. Ion: <i>Materiale nanocristaline</i>, Ed. FMR, București, 2003;<br/> 2. Eduardo Ruiz-Hitzky, Katsuhiko Ariga, Yuri M. Lvov <i>Bioinorganic Hybrid Nanomaterials: Strategies, Syntheses, Characterization and Applications</i>, Wiley-VCH, 2005;<br/> 3. P. Gomez Romero, C. Sanchez, <i>Functional Hybrid Materials</i>, Wiley-VCH, Verlag GmbH Weinheim, 2004;<br/> 4. Geoffrey A. Ozin, Andre C. Arsenault, <i>Nanochemistry: A Chemical Approach to Nanomaterials</i>, Wiley-VCH, 2005;<br/> 5. Mark J. Schultz, Ajit D. Kelkar, Mannur J. Sundaresan, <i>Nanoengineering of Structural, Functional and Smart Materials</i>, Wiley-VCH, 2005.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |

| <b>8.2 Laborator</b>                                                                             | <b>Metode de predare</b>                                                                                                                                                                                                      | <b>Observații</b>                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Norme de tehnica securității muncii în laboratorul de știința materialelor                    | Expunere prin mijloace vizuale și scrise, semnarea fișelor de protecția muncii în laborator                                                                                                                                   | Prezentarea normelor de protecția muncii pentru evitarea accidentelor: se fac instructaje generale și specifice fiecărei lucrări de laborator, se repeta periodic și studenții vor fi verificați dacă și-au însușit normele. |
| 2. Tipuri de materiale si nanomateriale, comparatie si vizualizare microscopica                  | Expunerea prin mijloace vizuale a lucrării, explicarea functionalitatii aparatului cu care se desfasoara lucrarea; răspunsuri directe la întrebările studentilor; supravegherea experimentului si a prelucrării rezultatelor. | Determinarea marimii particulelor vizualizate la microscop                                                                                                                                                                   |
| 3. Aplicații ale difracției de raze X în determinarea unor proprietăți ale materialelor metalice | Expunerea prin mijloace vizuale a lucrării, explicarea functionalitatii aparatului cu care se desfasoara lucrarea; răspunsuri directe la întrebările studentilor; supravegherea experimentului si a prelucrării rezultatelor. | Determinarea mărimii grăunților cristalini ai materialelor metalice prin difracție de raze X                                                                                                                                 |
| 4. Analiza nanomaterialelor prin spectroscopia UV-Vis                                            | Idem                                                                                                                                                                                                                          | Principiul de funcționare al spectrofotometrului UV-Viz SPECORD M400, pregătirea probelor, realizarea spectrelor unor probe reprezentative, interpretarea proprietăților materialelor studiate.                              |
| 5. Masurarea proprietatilor optice ale materialelor prin legea Lambert-Beer                      | Idem                                                                                                                                                                                                                          | Realizarea spectrelor unor probe reprezentative, interpretarea curbelor calibrare                                                                                                                                            |
| 6. Analiza nanomateriale prin spectroscopia IR                                                   | Idem                                                                                                                                                                                                                          | Principiul de funcționare al spectrofotometrului UV-Viz SPECORD M80, pregătirea probelor, realizarea spectrelor unor probe reprezentative, interpretarea proprietăților materialelor studiate.                               |
| 7. Obținerea de spectre UV-Vis si IR ale unor probe in stare gazoasa                             | Idem                                                                                                                                                                                                                          | Realizarea de spectre pentru diferite materiale aflate in stare gazoasa                                                                                                                                                      |
| 8. Masurarea indicelui de refractie pentru diverse materiale                                     | Idem                                                                                                                                                                                                                          | Masuratori de indici de refractie la amestecuri de solutii apa:ulei; apa:alcool. Interpretarea rezultatelor                                                                                                                  |
| 9. Masurarea pH si temperatura, pentru solutii precursori nanomateriale                          | Idem                                                                                                                                                                                                                          | Masuratori de pH, si turbiditati pentru solutii                                                                                                                                                                              |
| 10. Masuratori de densitati cu termodensimetre                                                   | Idem                                                                                                                                                                                                                          | Masurarea densitate la amestecuri de solutii                                                                                                                                                                                 |
| 11. Masuraratori de culoare la solutii                                                           | Idem                                                                                                                                                                                                                          | Masurarea densitate la amestecuri de solutii                                                                                                                                                                                 |
| 12. Determinarea absorbantei si transmitantei unor materiale in domeniul spectral UV-Viz         | Idem                                                                                                                                                                                                                          | Principiul de funcționare al spectrofotometrului UV-Viz SPECORD M400, pregătirea                                                                                                                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | probelor, realizarea spectrelor unor probe reprezentative, interpretarea pe baza teoriei structurale a proprietăților materialelor studiate. |
| 13. Colocviul de laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                                                                              |
| Bibliografie: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. RM Ion, Materiale nanocristaline, Ed.FMR, Bucuresti, 2003;</li> <li>2. Eduardo Ruiz-Hitzky, Katsuhiko Ariga, Yuri M. Lvov Bioinorganic Hybrid Nanomaterials: Strategies, Syntheses, Characterization and Applications, Wiley-VCH, 2005;</li> <li>3. P. Gomez Romero, C. Sanchez, Functional Hibrid Materials, Wiley-VCH, Verlag GmbH Weinheim, 2004;</li> <li>4. Geoffrey A. Ozin, Andre C. Arsenault, Nanochemistry: A Chemical Approach to Nanomaterials, Wiley-VCH,, 2005;</li> <li>5. Mark J. Schultz, Ajit D. Kelkar, Mannur J. Sundaresan, Nanoengineering of Structural, Functional and Smart Materials, Wiley-VCH, 2005.</li> </ol> |  |                                                                                                                                              |

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se studiaza în alte centre universitare din țara și din străinătate. Pentru o mai bună adaptare la cerințele pieței muncii a conținutului disciplinei au avut loc consultări cu reprezentanți ai întreprinderilor dambovitene.

**10. Evaluare**

| Tip activitate          | 10.1 Criterii de evaluare                                                              | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                    | 10.3 Pondere din nota finală |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.1. Curs              | Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate                                       | Examenul constă într-o proba scrisă ce cuprinde un test grila din domeniul Nanomaterialelor.                               | 50%                          |
| 10.2. Seminar/laborator | Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate și de aplicare a acestora în practică | Colocviul de laborator consta din prezentarea unui referat al unei lucrări de laborator efectuate în decursul semestrului. | 50%                          |

10.3. Standard minim de performanță:  
Rezolvarea corectă a 50% din testul grila; realizarea tuturor lucrărilor practice și absolvirea colocviului de laborator.

|                                       |                                                                     |                                                                    |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Data completării<br>.....             | Semnătura titularului de curs<br>Sl. dr. Brezoi Dragos-Viorel       | Semnătura titularului de laborator<br>Sl. dr. Brezoi Dragos-Viorel |
| Data avizării în departament<br>..... | Semnătura directorului de departament<br>Prof.univ.dr. Marin Cornel | .....                                                              |



## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                                                  |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA VALAHIA DIN TÂRGOVIȘTE             |
| 1.2 Facultatea/Departamentul          | Facultatea de Ingineria Materialelor și Mecanică |
| 1.3 Departamentul                     | Materiale, Echipamente, Instalții și Roboți      |
| 1.4 Domeniul de studii                | ȘTIINȚA MATERIALELOR                             |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licenta                                          |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | Știința materialelor/inginer                     |

### 2.Date despre disciplină

|                                        |                                |               |   |                       |    |                         |    |
|----------------------------------------|--------------------------------|---------------|---|-----------------------|----|-------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | TEORIA PROCESELOR METALURGICE  |               |   |                       |    |                         |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs    | Prof. dr. ing. Vasile Bratu    |               |   |                       |    |                         |    |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | Sl. dr. ing. Violeta Anghelina |               |   |                       |    |                         |    |
| 2.4 Anul de studiu                     | III                            | 2.5 Semestrul | 1 | 2.6 Tipul de evaluare | E5 | 2.7 Regimul disciplinei | Ob |

### 3.Timpul total estimat (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         | 28  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |                               | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |                               | 3   |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |                               | 3   |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |    |                    |    |                               | 2   |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |                               |     |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |                               | 2   |
| Alte activități .....                                                                          |    |                    |    |                               | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |                               | 6   |
| 3.9 Total ore pe semestru                                                                      |    |                    |    |                               | 100 |
| 3.10 Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |                               | 5   |

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

|                   |  |
|-------------------|--|
| 4.1 de curriculum |  |
| 4.2 de competențe |  |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului | Videoproiector, laptop. |
|-------------------------------|-------------------------|

|                                                |                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului | Referate și prezentări power point pe temele cursului, precum și pentru buna desfășurare a lucrărilor de laborator prevăzute în fișa disciplinei. |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6.Competențe specifice acumulate

|                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.Cunoaștere ,înțelegere explicare și interpretare                                                                                                                                 | -înțelegerea corelațiilor dintre: starea lichidă, starea solidă cu structura și proprietățile aliajelor;<br>- înțelegerea fundamentelor privind rolul fenomenelor interfazice și implicațiile acestora asupra structurii și proprietăților aliajelor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2. Explicare și interpretare (explicarea și interpretarea unor idei, proiecte, procese, precum și a conținuturilor teoretice și practice ale disciplinei)                          | - explicarea rolului fenomenelor interfazice în procesele de elaborare și rafinare a aliajelor speciale;<br>- interpretarea particularităților structurale ale aliajelor speciale în stare lichidă și corelarea acestora cu fenomenele interfazice;                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3. Instrumental – aplicative (proiectarea, conducerea și evaluarea activităților practice specifice; utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de investigare și de aplicare) | -utilizarea tehnicilor și metodelor pentru determinarea proprietăților și structurii probelor de aliaje speciale supuse investigării;<br>-evaluarea rezultatelor obținute în experimentele realizate la nivel de laborator.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4. Atitudinale                                                                                                                                                                     | -competențe de analiză și sinteză a proceselor industriale;<br>competențe în dezvoltarea activităților de cercetare și investigare a fenomenelor interfazice în procesele de elaborare și rafinare a aliajelor speciale.<br>- manifestarea unor atitudini pozitive și responsabile față de domeniul științific, bazate pe cunoașterea fenomenelor și a conexiunilor practice;<br>- cultivarea unui mediu științific centrat pe valori și relații democratice;<br>- valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în activitățile științifice. |
| Competențe transversale                                                                                                                                                            | Responsabilitatea în vederea dezvoltării interesului pentru clarificarea conceptelor și noțiunilor științifice.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Cursul are drept scop prezentarea aspectelor fundamentale ce stau la baza proceselor de elaborare a fontelor si otelurilor, porecum si analiza termodinamica a proceselor siderurgice. |
| 7.2 Obiectivele specifice             | Insusirea limbajului de specialitate de către studenți a unor cunoștințe elementare în ceea ce privește procesele de elaborare.                                                        |

## 8.Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                          | Metode de predare                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Observații |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| C 1. Termodinamica și cinetica arderii în sistemul C-O, H-O, C-H-O                | Expunerea teoretică, prin mijloace aude și vizuale, conversația euristică . Răspunsuri directe la întrebările studenților; Expunere cu ajutorul video-proiectorului și explicații referitoare la subiectele expuse, purtându-se discuții pe marginea acestora, studenții fiind încurajați să pună întrebări. |            |
| C 2. Termodinamica și cinetica proceselor de disociere a oxizilor și carbonaților |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| C 3. <i>Structura și proprietățile fazei metalice lichide</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |
| C 4 <i>Structura și proprietățile fazei oxidice lichide</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |
| C 5. <i>Termodinamica și cinetica proceselor de evaporare și distilare</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |
| Bibliografie<br>1.I. Dragomir, V. Bratu - Fenomene interfazice la elaborarea și rafinarea aliajelor speciale, în curs de apariție;<br>2.Dragomir I. - Teoria proceselor siderurgice, E.D.P., București, 1986.<br>3. Oprea F., Taloi D., Constantin I., Ivănescu A. - Teoria proceselor metalurgice, E.D.P., București, 1984;<br>4.Alexandru Rău, Iosif Tripșa - Metalurgia oțelului E.D.P. București,1973;<br>5. Tripșa I., Kroft N. - Elaborarea oțelului în convertizoare cu oxigen, Ed. Tehnică, București, 1973;<br>6. Tripșa I., Pumnea C. - Dezoxidarea oțelurilor, Ed. Tehnică, București, 1986;<br>7. Rău A., Tripșa I. - Metalurgia oțelurilor, E.D.P., București, 1977;<br>8. Tripșa I., C. Pumnea - Retopirea și rafinarea oțelurilor, Ed. Tehnică, București, 1984;<br>9. Vacu, ș.a. - Elaborarea oțelurilor aliate, Ed. Tehnică, București, 1980.<br>10. *** - Manualul sistemului calității, Ghid pentru implementarea standardelor internaționale ISO 9000, Ed. Tehnică, 1997;<br>11. G. Herniaux, D. Noye – Ameliorarea calității proceselor, Ed. Tehnică, 1996. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |
| 8.2 Seminar/laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Metode de predare                                                                                                                                                                                                                                                                               | Observații |
| Determinarea experimentală a densității topiturilor metalice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Formarea deprinderilor de lucru în laborator (individual și în echipa), dezvoltarea abilităților de a observa, de a acționa și gândi în diverse situații corela și de a interpreta datele obținute, de a acționa și gândi în diverse situații sunt utilizate modelarea și experimentul practic. |            |
| Studiul vâscozității zgurilor metalurgice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Idem                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |
| Studiul disocierii oxizilor și carbonaților                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Idem                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |
| Reducerea oxizilor cu hidrogen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Idem                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |
| Studiul reacției de gazeificare a C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Idem                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |
| Studiul tensiunii superficiale și a densității aliajelor metalice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Idem                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |
| Vâscozitatea aliajelor metalice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Idem                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |
| Determinarea conductibilității electrice a zgurilor metalurgice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Idem                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |
| Termodinamica și cinetica proceselor de evaporare-condensare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Idem                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |
| Oxidarea fierului în atmosferă de CO <sub>2</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Idem                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |
| Activitatea termodinamică a componentelor topiturilor metalice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Idem                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |
| Studiul contracției aliajelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Idem                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |
| Cementarea cuprului pe o placă de fier vibratoare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Idem                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |
| Calculul coeficientului de difuzie în plumb topit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Idem                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |
| Măsurarea temperaturii. Termocupluri. Verificarea termocuplurilor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Idem                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |
| Bibliografie<br>1 Vasile Bratu, Alexandru Ivănescu, Elena Valentina Stoian, Dan Ungureanu, Teoria proceselor la temperaturi înalte, 2009 (lucrări experimentale).<br>2. 1 Vasile Bratu, Dan Ungureanu, Teoria proceselor la temperaturi înalte(îndrumar de laborator), 2014.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |

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

## 10.Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10.1 Criterii de evaluare                                                                          | 10.2 Metode de evaluare                                                                     | 10.3 Pondere din nota finală |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Activitatea didactică se încheie cu examen scris.                                                  | Nota se calculează după punctajul obținut pe baza verificării scrise din materialul predat. | 70%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Criterii ce vizează aspectele atitudinale: conștiințiozitatea, interesul pentru studiu individual. |                                                                                             | -                            |
| 10.5 Seminar/laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate                                                   | Lucrări scrise curente: teme de casă .                                                      |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Răspunsurile finale la lucrările practice de laborator                                             | Evaluare scrisă finală                                                                      | 20%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prezenta                                                                                           |                                                                                             | 10%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță<br><b>Cerințe minime pentru note 5:</b><br>Obținerea punctajului minim de 5 la tratarea subiectelor;<br>Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator.<br><b>Cerințe minime pentru nota 10:</b><br>Obținerea punctajului maxim la tratarea subiectelor;<br>Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator;<br>Prezență la curs. |                                                                                                    |                                                                                             |                              |
| Cunoașterea elementelor fundamentale de teorie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                    |                                                                                             |                              |

Data completării  
01.10.2015

Semnătura titularului de curs  
Prof. dr. ing. Vasile Bratu

Semnătura titularului de seminar  
Sl.dr. Violeta Anghelina

Data avizării în departament  
.....

Semnătura directorului de departament  
Prof.dr.ing. Cornel MARIN



**UNIVERSITATEA VALAHIA DIN TÂRGOVIȘTE**  
**FACULTATEA DE INGINERIA MATERIALELOR ȘI MECANICĂ**  
**DEPARTAMENTUL MATERIALE, ECHIPAMENTE, INSTALAȚII ȘI ROBOȚI**

## **FIȘA DISCIPLINEI**

### **1. Date despre program**

|                                       |                                                  |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA VALAHIA DIN TÂRGOVIȘTE             |
| 1.2 Facultatea/Departamentul          | FACULTATEA DE INGINERIA MATERIALELOR ȘI MECANICĂ |
| 1.3 Departamentul                     | DEPARTAMENTUL: M.E.I.R.                          |
| 1.4 Domeniul de studii                | Ingineria materialelor                           |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                                          |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | Știința materialelor /inginer                    |

### **2. Date despre disciplină**

|                                        |                                         |               |      |                       |   |                         |    |
|----------------------------------------|-----------------------------------------|---------------|------|-----------------------|---|-------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | INTRODUCERE IN DOMENIUL BIOMATERIALELOR |               |      |                       |   |                         |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs    | S.L. Dr. Ing. Ungureanu Dan             |               |      |                       |   |                         |    |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | S.L. Dr. Ing. Ungureanu Dan             |               |      |                       |   |                         |    |
| 2.4 Anul de studiu                     | III                                     | 2.5 Semestrul | I(5) | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | OB |

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

|                                                                                                |    |                    |    |                       |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|-----------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 3  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 seminar/laborator | 1   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 42 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 14  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |                       | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |                       | 8   |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |                       | 3   |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |    |                    |    |                       | 4   |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |                       | 1   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |                       | 2   |
| Alte activități                                                                                |    |                    |    |                       | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |                       | 18  |
| 3.9 Total ore pe semestru                                                                      |    |                    |    |                       | 60  |
| 3.10 Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |                       | 3   |

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

|                   |                                                                                         |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Studiul materialelor, Chimie                                                            |
| 4.2 de competențe | Cunoașterea și înțelegerea unor noțiuni fundamentale de Studiul materialelor și Chimie. |

### **5. Condiții (acolo unde este cazul)**

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                  | Videoproiector, calculator-PC.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului | Lucrări de laborator. Sală de lucrări practice 16 locuri. Echipament pentru sinteza unor pulberi biocompatibile. Etuva și cuptor electric pentru uscarea și tratarea termică a materialelor biocompatibile. Balanță analitică. pH-metru portabil. Agitator magnetic. Sticlărie uzuală de laborator. Biurete, pipete, mojar, reactivi. |

## 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | Cunoașterea și înțelegerea proprietăților diferitelor tipuri de materiale biocompatibile în corelație cu cele ale țesutului uman, în vederea gasirii celor mai bune soluțiilor de compatibilizare a celor doua structuri.<br>Cunoașterea și înțelegerea conceptelor de bioinertie și bioactivitate în corelație cu tipul de bioamaterial studiat.<br>Cunoașterea și înțelegerea metodelor de sinteza a materialelor biocompatibile în funcție de rolul funcțional pe care îl vor îndeplini.<br>Explicarea proceselor chimice și fizico-chimice ce au loc în timpul procesului de sinteză a materialelor biocompatibile.<br>Înțelegerea fenomenelor care au loc la interfața implant – țesut. |
| Competențe transversale | Responsabilitatea în vederea dezvoltării interesului pentru clarificarea conceptelor și noțiunilor științifice.<br>Utilizarea largă a cunoștințelor căpătate în cadrul disciplinelor fundamentale de Studiul materialelor, Chimie și Fizică.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | În cadrul acestui curs se va pune accent pe prezentarea proprietăților fundamentale ale materialelor biocompatibile, se va realiza o clasificare a acestor tipuri de materiale corespunzător principalelor categorii de materiale structurale. Se vor prezenta metode de obținere a diferitelor tipuri de biomateriale sau biocompozite, în funcție de rolului funcțional pe care acestea le vor îndeplini. |
| 7.2 Obiectivele specifice             | Studiul structural și compozițional al biomaterialelor metalice și ceramice. Sinteza și caracterizarea unor bioceramici fosfoalcalice în stare puverulentă, compactă sau poroasă. Metode de realizare a unor bioacoperi și a unor biocompozite. Studiul caracteristicilor structurale și compoziționale ale sticlelor silico-calco-fosfatice. Studiul bioactivității acestor sticle.                        |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Metode de predare                                                                                                                                                                 | Observații |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducere. Scurt istoric al materialelor biocompatibile.</li> <li>2. Caracterizarea structurală a biomaterialelor. Legături interatomice. Structura cristalină a materialelor. Structura materialelor compozite.</li> <li>3. Proprietățile materialelor biocompatibile. Proprietățile mecanice ale materialelor biocompatibile. Proprietățile termice ale materialelor biocompatibile. Proprietățile electrice ale materialelor biocompatibile.</li> <li>4. Biomateriale metalice. Oțeluri inoxidabile utilizate în domeniul medical. Clasificarea și caracterizarea aliajelor pe baza de cobalt biocompatibile. Titanul și aliajele de titan cu aplicabilitate în domeniul biomedical.</li> <li>5. Biomateriale ceramice. Clasificare. Tipuri de legături țesut – biomaterial. Bioinertia și bioactivitatea materialelor bioceramice.</li> <li>6. Biomateriale inerte. Biomateriale inerte dense. Caracterizarea unor biomateriale pe baza de alumina. Analiza comportamentului în exploatare a unor articulații greu solicitate realizate din alumina sau compozite pe bază de alumina. Biomateriale inerte poroase. Sinteza unor bioceramici poroase realizate din alumina sau din coral.</li> <li>7. Biomateriale resorbabile. Caracteristici fundamentale ale biomaterialelor pe bază de fosfați de calciu. Compuși fosfoalcalici. Structura fosfatului tricalcic și tetracalcic, a fosfatului secundar de calciu dihidratat și a fosfatului octacalcic.</li> <li>8. Biomateriale bioactive. Fosfați de calciu cu proprietăți bioactive. Ceramici bifazice utilizate în aplicații medicale. Vitroceramici cu proprietăți bioactive.</li> <li>9. Hidroxiapatita. Structura și proprietățile apatitelor biologice. Structura și compoziția chimică a hidroxiapatitei. Substituții în structura hidroxiapatitei. Influența substituenților asupra caracteristicilor fizico – chimice ale hidroxiapatitei.</li> <li>10. Procedee și metode de realizare a acoperirilor bioceramice. Acoperirea</li> </ol> | <p>Expunerea teoretică, prin mijloace auziale și vizuale;</p> <p>Răspunsuri directe la întrebările studenților;</p> <p>Încurajarea participării active a studenților la curs.</p> |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <p>prin pulverizare termica. (Metoda pulverizării combustive. Metode de acoperire prin pulverizare în plasmă.) Acoperirea prin sputtering. Acoperirea prin imersie. (Metoda de acoperire prin imersie - sinterizare. Metoda de acoperire prin imersie în topituri). Acoperirea electrochimica. (Acoperirea electrolitică și prin electroforeză).</p> <p>11. Biomateriale compozite. Compozite particulare (Biocompozite hidroxiapatita - polietilenă de înaltă densitate). Compozite fibroase (Compozite ceramice ranforsate cu whiskers, acoperite cu sticla sau ceramice, biocompozite hidroxiapatita - polietilena). Bioceramici armate cu fibre metalice (biocompozite de tip Bioglass/fibre de oțel inoxidabil sau biocompozite tip Bioglass/fibre de titan).</p> <p>12. Sticle bioactive. Caracteristici structurale și compoziționale ale sticlelor bioactive. Mecanismul solidificării în materialele cristaline și vitroase. Structura sticlelor bioactive (Structura sticlelor silicatice bioactive; structura sticlelor fosfatice bioactive). Influența compoziției chimice asupra bioactivității sticlelor.</p> <p>13. Controlul bioactivității în cazul sticlelor obținut prin metoda sol - gel. Clasificarea bioactivității în funcție de răspunsul primit din partea țesutului gazdă. Etapele formării interfeței biomaterial - țesut în timp.</p> <p>14. Mecanismul formării stratului de hidroxiapatită la suprafața sticlelor bioactive. Influența mediului de reacție asupra bioactivității sticlelor. Factori ce influențează biodegradarea și bioresorbția în cazul sticlelor bioactive.</p> |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

#### Bibliografie

1. T. Avramescu - "Anatomie", Note de curs, Universitatea din Craiova, 2008.
2. N. Angelescu - Materiale compozite cu fază ceramică, Ed. Stiintifica F.M.R., 2005.
3. J. D. Currey - "Bones - Structure and mechanics", Princeton University Press, ISBN: 0-691-09096-3, 2002.
4. D. Bunea, A. Nocivin - Materiale Biocompatibile, Ed. Editura și Atelierele Tipografice BREN, ISBN 973-98447-2-3, București, 1998.
5. J. B. Park, J. D. Bronzino - Biomaterials - Principles and Applications, Ed. CRC PRESS Boca Raton London - New York - Washington, D.C., ISBN 0-8493-1491-7, 2003.
6. J.Y.Wong, J.D. Bronzino - Biomaterials, Ed. CRC PRESS Taylor&Francis Group - Boca Raton - London - New York, ISBN: 978-0-8493-7888-1, 2007.
7. K. Byrappa, M. Yoshimura - Handbook Of Hydrothermal Technology - A Technology for Crystal Growth and Materials Processing, Ed. William Andrew Publishing, LLC Norwich, New York, S.U.A., ISBN 0-8155-1445-X, 2001.
8. B. D. Ratner, A. S. Hoffman, F. J. Schoen, J. E. Lemons - Biomaterials Science - An Introduction to Materials in Medicine - 2nd Edition, Ed. Elsevier Academic Press, ISBN 0-12-582463-7, San Diego, California 92101-4495, S.U.A., 2004.
9. J. F. Shackelford - Bioceramics, Ed. Gordon and Breach Science Publishers, ISBN 90-5699-612-6, Singapore, 2005.
10. M. Muntean - Știința Materialelor Oxidice, ISSN: 978-606-521-447-7, Ed. Printech, București, 2009.
11. L. L. Hench, Sol-gel silica: properties, processing, and technology transfer, Noies Publications, Westwood, New Jersey (1998).
12. I. Pencea - Elemente de analiza structurala aplicata, Ed. Printech, ISBN: 973-652-461-2, București, 2001.

| 8.2 Laborator                                                                                                                             | Metode de predare                                                                                                                                                                                                                                        | Observații |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1. Introducere. Norme de protecție a muncii în laborator.                                                                                 | În formarea deprinderilor de lucru în laborator (individual și în echipă), dezvoltarea abilităților de a observa, corela și de a interpreta datele obținute, de a acționa și gândi în diverse situații sunt utilizate modelarea și experimentul practic. |            |
| 2. Determinarea variației dimensionale în cazul unor materiale biocompatibile.                                                            | Idem                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
| 3. Sinteza hidroxiapatitei prin metoda de coprecipitare chimică din hidroxid de calciu și acid ortofosforic.                              | Idem                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
| 4. Sinteza hidroxiapatitei prin metoda de coprecipitare chimică din nitrat de calciu tetrahidrat și fosfat acid de amoniu.                | Idem                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
| 5. Sinteza hidroxiapatitei prin metoda sol - gel.                                                                                         | Idem                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
| 6. Tratamentul termic aplicat pulberilor de hidroxiapatită. Uscarea pulberilor de hidroxiapatită. Calcinarea pulberilor de hidroxiapatită | Idem                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
| 7. Colocvii de laborator                                                                                                                  | Idem                                                                                                                                                                                                                                                     |            |

**Bibliografie:**

1. J. B. Park, J. D. Bronzino - Biomaterials – Principles and Applications, Ed. CRC PRESS Boca Raton London - New York - Washington, D.C., ISBN 0-8493-1491-7, 2003.
2. V. P. Orlovskii, V. S. Komlev, S. M. Barinov - Hydroxyapatite and Hydroxyapatite - Based Ceramics, Inorganic Materials, 38,10, p. 973–984, 2002.
3. C. G. Vazquez, C. P. Barba, N. Munguia - Stoichiometric hydroxyapatite obtained by precipitation and sol gel processes, Revista Mexicana De Fisica, 51, 3,p.284–293, 2005.

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se face în alte centre universitare din țara și din străinătate. Pentru o mai bună adaptare la cerințele pieței muncii a conținutului disciplinei au avut loc întâlniri atât cu reprezentanți ai mediului de afaceri cât și cel academic în cadrul diferitelor simpozioane și manifestări cu caracter științific.

**10. Evaluare**

| Tip activitate                                                                                                           | 10.1 Criterii de evaluare                                                                         | 10.2 Metode de evaluare                                                                     | 10.3 Pondere din nota finală     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                | Activitatea didactică se încheie cu examen scris.                                                 | Nota se calculează după punctajul obținut pe baza verificării scrise din materialul predat. | 60%                              |
|                                                                                                                          | Criterii ce vizează aspectele atitudinale: conștiințozitatea, interesul pentru studiu individual. | Referat.                                                                                    |                                  |
| 10.5 Seminar/laborator                                                                                                   | Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate                                                  | Lucrări scrise curente: teme, proiecte.                                                     | 10%                              |
|                                                                                                                          | Capacitatea de aplicare în practică.                                                              | Evaluare scrisă finală                                                                      | 30%                              |
| 10.6 Standard minim de performanță:<br>Cunoașterea elementelor fundamentale de teorie, rezolvarea unei aplicații simple. |                                                                                                   |                                                                                             |                                  |
| Data completării                                                                                                         |                                                                                                   | Semnătura titularului de curs                                                               | Semnătura titularului de seminar |
| Data avizării în departament                                                                                             |                                                                                                   | Semnătura directorului de departament                                                       |                                  |



**UNIVERSITATEA VALAHIA DIN TÂRGOVIȘTE**  
**FACULTATEA INGINERIA MATERIALELOR ȘI MECANICĂ**  
**DEPARTAMENTUL MATERIALE ECHIPAMENTE INSTALAȚII ȘI ROBOȚI**

**FIȘA DISCIPLINEI**

**1. Date despre program**

|                                       |                                                          |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA VALAHIA DIN TÂRGOVIȘTE                     |
| 1.2 Facultatea/Departamentul          | FACULTATEA INGINERIA MATERIALELOR ȘI MECANICĂ            |
| 1.3 Departamentul                     | DEPARTAMENTUL MATERIALE ECHIPAMENTE INSTALAȚII ȘI ROBOȚI |
| 1.4 Domeniul de studii                | Ingineria materialelor                                   |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                                                  |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | Știința Materialelor /inginer                            |

**2. Date despre disciplină**

|                                        |                                         |               |   |                       |   |                         |    |
|----------------------------------------|-----------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | Tehnica masurarii si achizitiei de date |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs    | S.I. dr. ing. Catangiu Adrian           |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | S.I. dr. ing. Catangiu Adrian           |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.4 Anul de studiu                     | III                                     | 2.5 Semestrul | 1 | 2.6 Tipul de evaluare | C | 2.7 Regimul disciplinei | OB |

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

|                                                                                                |    |                    |    |                       |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|-----------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 3  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 seminar/laborator | 1   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 42 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 14  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |                       | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |                       | 8   |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |                       | 5   |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |    |                    |    |                       | 5   |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |                       | -   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |                       | -   |
| Alte activități                                                                                |    |                    |    |                       | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |                       | 18  |
| 3.9 Total ore pe semestru                                                                      |    |                    |    |                       | 60  |
| 3.10 Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |                       | 3   |

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

|                   |                                     |
|-------------------|-------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Analiza matematica, Metode numerice |
| 4.2 de competențe | -                                   |

**5. Condiții (acolo unde este cazul)**

|                                                |                                                  |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                  | Videoproiector, laptop.                          |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului | Referate. Sală de lucrări practice. Calculatoare |

## 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | Evaluarea și soluționarea optimă a problemelor tehnice în legătura cu procesarea datelor experimentale, prin aplicarea conceptelor, teoriilor și metodelor experimentale. Efectuarea de calcule, demonstrații și aplicații pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei materialelor pe baza cunoștințelor din științele fundamentale.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Competențe transversale | Aplicarea valorilor și eticii profesiei de inginer și executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie restransă și de asistență calificată. Promovarea raționamentului logic, convergent și divergent, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării, în luarea deciziilor. Realizarea activităților și exercitarea rolurilor specifice muncii în echipă, pe diferite paliere ierarhice. Promovarea spiritului de inițiativă, dialogului, cooperării, atitudinii pozitive, respectului față de ceilalți, diversității și multiculturalității și îmbunătățirea continuă a propriei activități. |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Cunoașterea modalităților de măsurare a diverselor tipuri de mărimi tehnice de interes<br>Prelucrarea statistică a datelor experimentale<br>Interpretarea reprezentărilor grafice, asocierea caracteristicilor analizate cu reprezentări grafice specifice. |
| 7.2 Obiectivele specifice             | Înțelegerea modului de funcționare al unui lanț de măsură<br>Măsurarea diverselor mărimi de interes tehnic<br>Prelucrarea statistică a datelor<br>Utilizarea utilitarului Microsoft Excel în prelucrarea datelor experimentale                              |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Metode de predare                                                                                                                                                   | Observații |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1. Introducere. Erori de măsurare. Model probabilistic<br>Clasificarea erorilor de măsurare. Repartiția erorilor aleatoare. Model probabilistic. Repartiția normală. Indicatori ai preciziei de măsurare.                                                                                                                       | Expunerea teoretică, prin mijloace auditive și vizuale;<br>Răspunsuri directe la întrebările studenților;<br>Încurajarea participării active a studenților la curs. |            |
| 2. Metode de eliminare a erorilor grosolane pentru $\sigma$ cunoscut / necunoscut. Estimații ale adevăratelor valori a unei mărimi măsurate. Numărul minim necesar de măsurări.                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                     |            |
| 3. Valori medii și estimațiile acestora. Verificarea ipotezelor<br>Calculul mediilor șirului de date experimentale și al seriilor de date grupate pe intervale. Compararea valorilor medii. Estimarea preciziei măsurărilor. Momente ale repartiției. Compararea dispersiilor. Criteriul de concordanță. Repartiția lognormală. |                                                                                                                                                                     |            |
| 4. Distribuția Weibull Aplicația funcției Weibull la estimarea probabilității de apariție a unui eveniment                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                     |            |
| 5. Interpolarea unui șir de date experimentale<br>Interpolarea liniară. Interpolarea polinomială. Interpolarea spline. Alte forme de interpolare.                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                     |            |
| 6. Principiile generale ale măsurării<br>Operația de măsurare și mărimile ce se măsoară. Clasificarea metodelor de măsurare. Schema funcțională generală a aparatelor și sistemelor de măsurare. Traductoare, variabile măsurate și variabile asociate. Semnale perturbatoare de intrare, zgomote.                              |                                                                                                                                                                     |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                   |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 7. Performanțele generale ale sistemelor de măsurare<br>Performanțe statice. Definirea performanțelor statice și etalonarea statică. Domeniul de măsurare. Sensibilitatea. Liniaritatea. Pragul de mobilitate și rezoluția. Eroarea de histerezis. Precizia. Performanțe dinamice. Modelul dinamic general al aparatelor și sistemelor de măsurare. |                                                                   |                   |
| 8. Sisteme de achiziție date                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                   |                   |
| <b>Bibliografie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                   |                   |
| 1. Rumsinski, L.Z., - Prelucrarea matematică a datelor experimentale. Îndrumar – Ed. Tehnică, București, 1974.<br>2. Bhattacharyya G.K., Johnson R.A. – Statistical Concepts and Methods – John Wiley & Sons, 1977.<br>3. Siegel F.A. – Statistics and Data Analysis - John Wiley & Sons, 1988.                                                     |                                                                   |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                   |                   |
| <b>8.2 Laborator</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Metode de predare</b>                                          | <b>Observații</b> |
| Calculul erorilor de masura la masurarea rezistivitatii unui table de otel                                                                                                                                                                                                                                                                          | Lucru in echipa. Experiment<br>Corelare si interpretare rezultate |                   |
| Analiza statistică descriptivă a variabilelor setului de date<br>Distributia normala si bimodala Analiza grafică a frecvențelor.<br>Reprezentarea grafică a unei variabile continue. Reprezentarea grafică a unei variabile discontinue                                                                                                             | Lucru in echipa.<br>Corelare si interpretare rezultate            |                   |
| Analiza tendinței centrale și varianței pentru o variabila Aplicatie imprastierea datelor experimentale la masurarea duritatii unui otel                                                                                                                                                                                                            | Lucru in echipa. Experiment<br>Corelare si interpretare rezultate |                   |
| Masurarea turatiei unui motor Etalonarea unui tahogenerator                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Experiment Interpretare rezultate                                 |                   |
| Masurarea debitului unui fluid folosind diafragma de laminare<br>Corelatia dintre debitul unui ventilator si turatia motorului de actionare                                                                                                                                                                                                         | Experiment Interpretare rezultate                                 |                   |
| Analiza variabilitatii rezistentei la rupere a compozitelor si otelurilor prin metoda Weibull                                                                                                                                                                                                                                                       | Lucru in echipa.<br>Corelare si interpretare rezultate            |                   |
| Determinarea caracteristicii statice a unui unui senzor de temperatura                                                                                                                                                                                                                                                                              | Lucru in echipa. Experiment<br>Corelare si interpretare rezultate |                   |

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se studiază în alte centre universitare din țara (Politehnica București, Universitatea Cluj, Universitatea Iași) și din străinătate.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                           | 10.1 Criterii de evaluare                         | 10.2 Metode de evaluare                                                                     | 10.3 Pondere din nota finală     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                | Activitatea didactică se încheie cu examen scris. | Nota se calculează după punctajul obținut pe baza verificării scrise din materialul predat. | 60%                              |
| 10.5 Seminar/laborator                                                                                                   | Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate  | Lucrări scrise curente: teme, proiecte.                                                     | 40%                              |
|                                                                                                                          | Capacitatea de aplicare în practică.              | Evaluare scrisa finală                                                                      | -                                |
| 10.6 Standard minim de performanță:<br>Cunoașterea elementelor fundamentale de teorie, rezolvarea unei aplicații simple. |                                                   |                                                                                             |                                  |
| Data completării                                                                                                         |                                                   | Semnătura titularului de curs                                                               | Semnătura titularului de seminar |
| Data avizării în departament                                                                                             |                                                   | Semnătura directorului de departament                                                       |                                  |
| .....                                                                                                                    |                                                   | .....                                                                                       |                                  |



**UNIVERSITATEA VALAHIA DIN TÂRGOVIȘTE**  
**FACULTATEA INGINERIA MATERIALELOR ȘI MECANICĂ**  
**DEPARTAMENTUL MATERIALE ECHIPAMENTE INSTALAȚII ȘI ROBOȚI**

**FIȘA DISCIPLINEI**

**1. Date despre program**

|                                       |                                                          |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA VALAHIA DIN TÂRGOVIȘTE                     |
| 1.2 Facultatea/Departamentul          | FACULTATEA INGINERIA MATERIALELOR ȘI MECANICĂ            |
| 1.3 Departamentul                     | DEPARTAMENTUL MATERIALE ECHIPAMENTE INSTALAȚII ȘI ROBOȚI |
| 1.4 Domeniul de studii                | Ingineria materialelor                                   |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                                                  |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | Știința Materialelor /inginer                            |

**2. Date despre disciplină**

|                                        |                                          |               |      |                       |   |                         |    |
|----------------------------------------|------------------------------------------|---------------|------|-----------------------|---|-------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | Bazele metalurgice ale mecanicii ruperii |               |      |                       |   |                         |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs    | S.L. dr. ing. Ungureanu Dan              |               |      |                       |   |                         |    |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | S.L. dr. ing. Ungureanu Dan              |               |      |                       |   |                         |    |
| 2.4 Anul de studiu                     | III                                      | 2.5 Semestrul | I(5) | 2.6 Tipul de evaluare | C | 2.7 Regimul disciplinei | OP |

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

|                                                                                                |    |                    |    |                       |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|-----------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 4  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 seminar/laborator | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 56 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 28  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |                       | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |                       | 10  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |                       | 5   |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |    |                    |    |                       | 5   |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |                       | 2   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |                       | 2   |
| Alte activități                                                                                |    |                    |    |                       | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |                       | 24  |
| 3.9 Total ore pe semestru                                                                      |    |                    |    |                       | 80  |
| 3.10 Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |                       | 4   |

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

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 4.1 de curriculum | Metalurgie fizică |
| 4.2 de competențe | -                 |

**5. Condiții (acolo unde este cazul)**

|                                                |                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                  | Videoproiector, laptop.                                                                                                                      |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului | Referate. Sală de lucrări practice. Masina de incercare la tractiune. Stand incercare la fluaj. Stand încercare la oboseală prin încovoiere. |

## 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p>Evaluarea și soluționarea optimă a problemelor tehnice în legătură cu materialele procesate, prin aplicarea conceptelor, teoriilor și metodelor experimentale.</p> <p>Efectuarea de calcule, demonstrații și aplicații pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei materialelor pe baza cunoștințelor din științele fundamentale.</p> <p>Asocierea cunoștințelor, principiilor și a metodelor din științele tehnice ale domeniului cu reprezentări grafice pentru rezolvarea de sarcini specifice.</p>                                                                                                                                   |
| Competențe transversale | <p>Aplicarea valorilor și eticii profesiei de inginer și executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie restransă și de asistență calificată. Promovarea raționamentului logic, convergent și divergent, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării, în luarea deciziilor.</p> <p>Realizarea activităților și exercitarea rolurilor specifice muncii în echipă, pe diferite paliere ierarhice. Promovarea spiritului de inițiativă, dialogului, cooperării, atitudinii pozitive, respectului față de ceilalți, diversității și multiculturalității și îmbunătățirea continuă a propriei activități.</p> |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <p>Cunoașterea cauzelor de natură tehnologică sau de exploatare care conduc la ruperea materialelor. Interpretarea reprezentărilor grafice, asocierea fenomenelor analizate cu reprezentări grafice specifice.</p> <p>Înțelegerea modelelor matematice caracteristice diverselor moduri de rupere și asocierea acestor modele cazurilor concrete de rupere a materialelor.</p> |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <p>Înțelegerea naturii ruperii și oboselii materialelor. Dobândirea deprinderii de a realiza o încercare la oboseală și a reprezenta grafic rezultatele obținute.</p>                                                                                                                                                                                                          |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Metode de predare                                                                                                                                                                  | Observații |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Noțiuni introductive din domeniul mecanicii ruperii</li> <li>2. Tensorii tensiunii și deformațiilor infinitezimale</li> <li>3. Experiențe diagnostic unidimensionale</li> <li>4. Rezistența teoretică și rezistența reală la rupere a materialelor</li> <li>5. Fluajul de temperatură înaltă și fluajul de temperatură joasă</li> <li>6. Caracterizarea macroscopică și microscopică a ruperii, ruperea prin clivaj și ruperea prin forfecare</li> <li>7. Bazele mecanicii ruperii liniar-elastice</li> <li>8. Determinarea tenacității la rupere în condițiile stării plane de deformare</li> <li>9. Tranzitia de la starea plană de tensiune(s.p.t.) la starea plană de deformare(s.p.d.)</li> <li>10. Metode de determinare a temperaturii de tranziție ductil-fragil</li> <li>11. Determinarea mării enclavei plastice la vârful fisurii</li> <li>12. Aspecte microstructurale ale tenacității la rupere</li> <li>13. Răspunsul materialelor la solicitări ciclice, rezistența la oboseală</li> <li>14. Oboseala oligociclică a metalelor</li> </ol> | <p>Expunerea teoretică, prin mijloace auzitive și vizuale;</p> <p>Răspunsuri directe la întrebările studenților;</p> <p>Încurajarea participării active a studenților la curs.</p> |            |
| <b>Bibliografie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                    |            |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. D. Cioclov "Mecanica ruperii materialelor", Ed Academiei, 1977.</li> <li>2. D. Broek "Elementary Engineering Fracture Mechanics", Nijhoff Publishers, 1987.</li> <li>3. R. W. Herzberg "Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials", John Wiley &amp; Sons, New York, 1976.</li> <li>4. C. R. Brooks, A. Choudhury "Metallurgical Failure Analysis" McGraw-Hill, Inc, New York, 1993.</li> <li>5. H. P. Rossmanith "Teaching and Education in Fracture and Fatigue", E&amp;FN SPON, London, 1996.</li> <li>6. D.M. Constantinescu "Structural Integrity", Politehnica University of Bucharest, 1998.</li> <li>7. C. Atanasiu și alții, "Încercarea Materialelor", Ed. Tehnică, București, 1982.</li> <li>8. O. Rusu, M. Teodorescu, N. Lascu, "Oboseala Metalelor", Ed. Tehnică, București, 1992.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                    |            |

| 8.2 Laborator                                                        | Metode de predare                                                       | Observații |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------|
| Inercarea la tractiune                                               | Lucru în echipa.<br>Experiment<br>Corelare și interpretare<br>rezultate |            |
| Inercarea pentru determinarea rezilientei                            | Idem                                                                    |            |
| Determinarea cristalinitatii și fibrozitatii ruperii                 | Idem                                                                    |            |
| Determinarea lui K <sub>IC</sub>                                     | Idem                                                                    |            |
| Inercarea la fluaj                                                   | Idem                                                                    |            |
| Inercarea la oboseala prin încovoiere                                | Idem                                                                    |            |
| Aplicatii ale mecanicii ruperii în analiza unor ruperi în exploatare | Idem                                                                    |            |

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se studiaza în alte centre universitare din țara (Politehnica București, Facultatea de Inginerie Hunedoara) și din străinătate.  
În țara funcționează societatea profesională Asociația Română de Mecanica Ruperii cu preocupări în domeniul ruperii materialelor prin solicitări statice și la oboseală.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                           | 10.1 Criterii de evaluare                         | 10.2 Metode de evaluare                                                                     | 10.3 Pondere din nota finală     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                | Activitatea didactică se încheie cu examen scris. | Nota se calculează după punctajul obținut pe baza verificării scrise din materialul predat. | 60%                              |
| 10.5 Seminar/laborator                                                                                                   | Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate  | Lucrări scrise curente: teme, proiecte.                                                     | 40%                              |
|                                                                                                                          | Capacitatea de aplicare în practică.              | Evaluare scrisă finală                                                                      | -                                |
| 10.6 Standard minim de performanță:<br>Cunoașterea elementelor fundamentale de teorie, rezolvarea unei aplicații simple. |                                                   |                                                                                             |                                  |
| Data completării                                                                                                         |                                                   | Semnătura titularului de curs                                                               | Semnătura titularului de seminar |
| Data avizării în departament                                                                                             |                                                   | Semnătura directorului de departament                                                       |                                  |



**UNIVERSITATEA VALAHIA DIN TÂRGOVIȘTE**  
**FACULTATEA INGINERIA MATERIALELOR ȘI MECANICĂ**  
**DEPARTAMENTUL MATERIALE ECHIPAMENTE INSTALAȚII ȘI ROBOȚI**

**FIȘA DISCIPLINEI**

**1. Date despre program**

|                                       |                                                          |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA VALAHIA DIN TÂRGOVIȘTE                     |
| 1.2 Facultatea/Departamentul          | FACULTATEA INGINERIA MATERIALELOR ȘI MECANICĂ            |
| 1.3 Departamentul                     | DEPARTAMENTUL MATERIALE ECHIPAMENTE INSTALAȚII ȘI ROBOȚI |
| 1.4 Domeniul de studii                | Ingineria materialelor                                   |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                                                  |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | Știința Materialelor /inginer                            |

**2. Date despre disciplină**

|                                        |                                      |               |   |                       |   |                         |    |
|----------------------------------------|--------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | Transformări de fază în stare solidă |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs    | S.I. dr. ing. Catangiu Adrian        |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | S.I. dr. ing. Catangiu Adrian        |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.4 Anul de studiu                     | III                                  | 2.5 Semestrul | 1 | 2.6 Tipul de evaluare | C | 2.7 Regimul disciplinei | OP |

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

|                                                                                                |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 4  | 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                                    |    |                    |    |               | 20  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 4   |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |    |                    |    |               | 14  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | -   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | -   |
| Alte activități                                                                                |    |                    |    |               | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |               | 38  |
| 3.9 Total ore pe semestru                                                                      |    |                    |    |               | 80  |
| 3.10 Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |               | 4   |

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

|                   |                                         |
|-------------------|-----------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Studiul materialelor, Metalurgie fizică |
| 4.2 de competențe | -                                       |

**5. Condiții (acolo unde este cazul)**

|                                                |                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                  | Videoproiector, laptop.                                                                                                                |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului | Sală de lucrări practice. Cuptor de incalzire cu rezistenta. Cuptor de incalzire cu bare de silita. Durimetru. Microscop metalografic. |

## 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p>Evaluarea și soluționarea optimă a problemelor tehnice în legătură cu materialele procesate, prin aplicarea conceptelor, teoriilor și metodelor experimentale.</p> <p>Efectuarea de calcule, demonstrații și aplicații pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei materialelor pe baza cunoștințelor din științele fundamentale.</p> <p>Asocierea cunoștințelor, principiilor și a metodelor din științele tehnice ale domeniului cu reprezentări grafice pentru rezolvarea de sarcini specifice.</p>                                                                                                                                   |
| Competențe transversale | <p>Aplicarea valorilor și eticii profesiei de inginer și executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie restransă și de asistență calificată. Promovarea raționamentului logic, convergent și divergent, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării, în luarea deciziilor.</p> <p>Realizarea activităților și exercitarea rolurilor specifice muncii în echipă, pe diferite paliere ierarhice. Promovarea spiritului de inițiativă, dialogului, cooperării, atitudinii pozitive, respectului față de ceilalți, diversității și multiculturalității și îmbunătățirea continuă a propriei activități.</p> |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <p>Cunoașterea dependenței dintre compoziția și structura materialelor și caracteristicile fizico-mecanice ale acestora. Modificarea compoziției, caracteristicilor și structurii în cursul transformărilor de fază în stare solidă.</p> <p>Interpretarea reprezentărilor grafice, asocierea caracteristicilor analizate cu reprezentări grafice specifice.</p>             |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <p>Înțelegerea cauzelor modificărilor structurale ale materialelor în cursul transformărilor de fază în stare solidă. Corelarea structurii materialului cu cinetica transformării.</p> <p>Cunoașterea metodelor practice de conferire a caracteristicilor materialelor și crearea bazelor teoretice și practice pentru abordarea tratamentelor termice și termochimice.</p> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Metode de predare                                                                                                                                                                  | Observații |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Termodinamica transformărilor de fază în stare solidă</li> <li>2. Mecanismul și cinetica transformărilor de fază</li> <li>3. Difuzia staționară și nestaționară</li> <li>4. Transformarea polimorfică</li> <li>5. Precipitarea din soluții solide suprasaturate</li> <li>6. Transformarea eutectoidă</li> <li>7. Transformarea martensitică</li> <li>8. Transformări intermediare Transformarea bainitică</li> <li>9. Transformarea masivă</li> <li>10. Transformări cu difuzie la încălzire</li> <li>11. Transformarea martensitei la încălzire</li> <li>12. Formarea soluțiilor solide din amestecuri bifazice la încălzire.</li> </ol>                                           | <p>Expunerea teoretică, prin mijloace auditive și vizuale;</p> <p>Răspunsuri directe la întrebările studenților;</p> <p>Încurajarea participării active a studenților la curs.</p> |            |
| <b>Bibliografie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                    |            |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. N. Popescu, C. Ghorghie, O. Popescu – Tratamente termice neconvenționale, Ed. Tehnică, București, 1990.</li> <li>2. T. Dulămiță, G. Vermeșan – Tehnologia tratamentelor termice, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1982.</li> <li>3. T. Dulămiță, E. Florian – Tratamente termice și termochimice, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1982.</li> <li>4. D. Bunea, R. Șaban, ș.a. – Alegerea și tratamentele termice ale materialelor metalice, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1996.</li> <li>5. C. Dumitrescu – Metalurgie fizică și tratamente termice.</li> <li>6. N. Popescu, C. Vițănescu – Tehnologia tratamentelor termice, Ed. Tehnică, 1974.</li> </ol> |                                                                                                                                                                                    |            |

| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Metode de predare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Observații |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1. Trasarea curbei de răcire a unui material.<br>a. Trasarea curbei de răcire a plumbului<br>b. Ridicarea diagramelor de echilibru fazic pe baza curbelor de răcire<br>2. Transformari de faza ale polimerilor. DSC<br>a. Înțelegerea principiului de funcționare al unui calorimetru diferențial<br>b. Interpretarea unei diagrame DSC. Puncte critice în polimeri<br>3. Determinarea punctelor critice prin analiza dilatometrică<br>a. Ridicarea curbei dilatometrice a unui material<br>4. Evidențierea punctelor de transformare de faza într-un aliaj cu memoria formei pe baza variației rezistivității<br>a. Variația rezistivității unui material la încălzire și la transformarea de fază<br>b. Urmărirea dependenței rezistivitate – temperatura pentru Nitinol<br>5. Difuzia sub influența unui gradient compozitional (aplicații)<br>a. Trasarea curbelor de variație a concentrației la diverse intervale de timp (aplicație numerică la legea difuziei)<br>6. Analiza diagramelor TTTI<br>a. Corelația dintre condițiile de menținere izotermă și caracteristicile microstructurale<br>7. Analiza diagramelor TTTC<br>a. Corelația dintre condițiile de racire continuă și caracteristicile microstructurale | Lucru în echipă.<br>Experiment. Corelare și interpretare rezultate<br>Materiale: cuptor de încălzire cu bare de silită $T_{max} = 1300^{\circ}\text{C}$ , cuptor de încălzire cu rezistență electrică<br>Material OLC 45<br>Durimetru digital Namicon<br>Microscop metalografic MC6<br>Sistem de preluare imagini<br>Dilatometru<br>Mediul de lucru Matlab |            |

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se studiază în alte centre universitare din țară (Politehnica București, Universitatea Cluj, Universitatea Iași) și din străinătate.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                       | 10.1 Criterii de evaluare                                                                | 10.2 Metode de evaluare                                                                     | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                            | Activitatea didactică se încheie cu examen scris.                                        | Nota se calculează după punctajul obținut pe baza verificării scrise din materialul predat. | 50%                          |
| 10.5 Proiect                                                                                                         | Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate<br>Capacitatea de aplicare în practică. | Evaluare activitate practică                                                                | 50%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță:<br>Cunoașterea elementelor fundamentale de teorie, prezentare proiect aplicativ. |                                                                                          |                                                                                             |                              |
| Data completării                                                                                                     | Semnătura titularului de curs                                                            | Semnătura titularului de seminar                                                            |                              |
| Data avizării în departament                                                                                         | Semnătura directorului de departament                                                    |                                                                                             |                              |



## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                                                  |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA VALAHIA DIN TÂRGOVIȘTE             |
| 1.2 Facultatea/Departamentul          | FACULTATEA DE INGINERIA MATERIALELOR SI MECANICA |
| 1.3 Departamentul                     | DEPARTAMENTUL: M.E.I.R.                          |
| 1.4 Domeniul de studii                | Ingineria materialelor                           |
| 1.5 Ciclu de studii                   | licenta                                          |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | Știința materialelor/inginer                     |

### 2.Date despre disciplină

|                                        |                                            |               |   |                       |   |                         |    |
|----------------------------------------|--------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | <b>Modelarea si optimizarea proceselor</b> |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs    | Prof.dr.ing. Bratu Vasile                  |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | Sl. dr.ing. Stoian Elena Valentina         |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.4 Anul de studiu                     | III                                        | 2.5 Semestrul | 6 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | OB |

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

|                                                                                                |    |                    |    |             |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|-------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 4  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 proiect | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 56 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 proiect | 28  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |             | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |             | 15  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |             | 10  |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |    |                    |    |             | 15  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |             | 2   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |             | 2   |
| Alte activități                                                                                |    |                    |    |             | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |             | 44  |
| 3.9 Total ore pe semestru                                                                      |    |                    |    |             | 100 |
| 3.10 Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |             | 4   |

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

|                   |                                                                                           |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Chimie Fizică anul II, sem. I<br>Matematica, anul I, sem.I<br>Metode numerice             |
| 4.2 de competențe | Metalurgia extractivă, metalurgie fizică, procese de turnare, fenomenele de solidificare. |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                                |                                                  |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                  | Sala de curs, tablă, videoproiector, calculator, |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului |                                                  |

## 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p>Enunțarea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază pentru evaluarea și solutionarea optimă a problemelor tehnice în legatura cu procesele tehnologice.</p> <p>Utilizarea cunoștințelor de bază, a principiilor și metodelor din științele tehnice pentru explicarea conceptelor privind metodele și tehnicile pentru modelarea proceselor.</p> <p>Aplicarea principiilor și metodelor de bază pentru soluționarea problemelor apărute la evaluarea și solutionarea optimă a problemelor tehnice în legatura cu materialele procesate în domeniu.</p> <p>Aplicarea modelelor de evaluare cantitativă, care permit o interpretare inechivocă a fenomenelor. Modelarea, simularea și optimizarea alegerii unui material metalic cu destinație specifică.</p> |
| Competențe transversale | <p>Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare, pentru a aprecia calitatea asocierii cunoștințelor, principiilor și metodelor pentru formarea deprinderilor de interpretare a rezultatelor obținute și reprezentarea lor grafică. Dezvoltarea capacității de sinteză în vederea ordonării logice a evenimentelor și a emiterii de raționamente, judecăți care să descrie în proporție satisfăcătoare procesele și fenomenele modelate.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <p>Având în vedere importanța optimizării și modelării proceselor metalurgice cursul are ca obiectiv prezentarea unor modele matematice și a unor tehnici de optimizare a proceselor care au loc la turnarea aliajelor, a conceptelor care se întânesc la solidificare, precum și a aspectelor privind metodologia de rezolvare a parametrilor de solidificare.</p> <p>Efectuarea de calcule, demonstrații și aplicații pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei materialelor pe baza cunoștințelor din științele fundamentale;</p> <p>Evaluarea și solutionarea optimă a problemelor tehnice în legatura cu procesele de turnare și solidificare a aliajelor.</p> |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <p>La finele cursului, studenții trebuie să aibă cunoștințe teoretice și abilități de cercetare, dovedind competențe în selectarea, utilizarea corectă în utilizarea metodelor de calcul a parametrilor procesului de solidificare, în proiectarea pieselor turnate.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Metode de predare                                                                                                                                                                                                                                                   | Observații |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <p>C1. Stadiul actual al modelării procesului de solidificare a pieselor turnate</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modelarea umplerii cavității</li> <li>2. Modelarea solidificării aliajelor</li> <li>3. determinarea proprietăților termofizice ale aliajelor, ale materialelor din care sunt constituite formele și ale coeficienților de schimb termic</li> <li>4. Modelarea defectelor și a microstructurilor</li> </ol> <p>C2. Date preliminare privind modelarea proceselor care au loc la turnarea aliajelor</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Considerații teoretice</li> <li>2. Ecuațiile folosite pentru modelarea proceselor care apar la solidificarea aliajelor în piese turnate</li> <li>3. Date asupra modului de degajare a căldurii latente de solidificare</li> <li>4. Temperatura de contact la interfața aliaj formă</li> </ol> <p>C3. Concept privind structura modelelor fizice în vederea determinării parametrilor procesului de solidificare</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stabilirea modelului fizico-matematic</li> <li>2. Modelul procesului de solidificare care ține seama de prezența în cadrul analizei de un singur domeniu de analiză</li> </ol> | <p>Expunerea teoretică, prin mijloace auzitive și vizuale;</p> <p>Răspunsuri directe la întrebările studenților.</p> <p>Încurajarea participării active a studenților la curs.</p> <p>Completarea noțiunilor de curs cu expunerea practică la orele de proiect.</p> |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                              |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <p>3. Modelul procesului de solidificare care ține seama de prezența a două domenii (aliaj formă)</p> <p>4. Modelul procesului de solidificare care ține seama de existența a două domenii</p> <p>5. Modelul procesului de solidificare care ține seama de existența mai multor domenii</p> <p>C4. Aspecte privind metodologia de rezolvare</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metode tradiționale pentru determinarea parametrilor procesului de solidificare</li> <li>2. Metode analogice și elemente de similitudine în determinarea parametrilor de solidificare</li> <li>3. Metode analitice de determinare a parametrilor procesului de solidificare</li> </ol> <p>C5. Sistemul și tehnologia metodelor experimentale</p> <p>C6. Corelarea și complementaritatea metodelor de calcul și a celor experimentale</p> <p>C7. Utilizarea metodelor de calcul a parametrilor procesului de solidificare în proiectarea pieselor turnate cu ajutorul calculatorului</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                              |            |
| <p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vasile Soporan, Victor Constantinescu, Modelarea la nivel macrostructural a solidificării aliajelor, Editura Dacia, Cluj Napoca, 1995.</li> <li>2. Ciuca I., Dimitriu S., Modelarea si optimizarea proceselor metalurgice de deformare plastica si tratamente termice, E.D.P, Bucuresti, 1998;</li> <li>3. Chelu Gh. Modelarea si optimizarea proceselor de incalzire, forjare si extruziune cu ajutorul calculatorului, U.P.B, 1995</li> <li>4. I. Ciucă, S. Dimitriu, "Modelarea și optimizarea proceselor metalurgice de deformare plastică și tratament termic", Editura Didactică și Pedagogică, București, ISBN 973-30-5323-6, 1998</li> <li>5. I. Ciucă, "Modelarea și optimizarea proceselor metalurgice de deformare plastică", litrografia UPB, 1997.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                              |            |
| 8.2 Proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Metode de predare                                                                                                                                                                                                                            | Observații |
| Norme de protectie si securitatea muncii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                              |            |
| Analiza dispersionala                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | În formarea deprinderilor de lucru (individual si în echipa), dezvoltarea abilităților de a observa, corela si de a interpreta datele obținute, de a acționa si gândi în diverse situații fiind utilizate modelarea si experimentul practic. |            |
| Analiza de corelatie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Rezolvare de probleme cu explicatii                                                                                                                                                                                                          |            |
| Analiza de regresie prin experiment pasiv                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Rezolvare de probleme cu explicatii                                                                                                                                                                                                          |            |
| Analiza de regresie prin experiment activ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Rezolvare de probleme cu explicatii                                                                                                                                                                                                          |            |
| Optimizarea functiilor liniare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Rezolvare de probleme cu explicatii                                                                                                                                                                                                          |            |
| Optimizarea functiilor neliniare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Rezolvare de probleme cu explicatii                                                                                                                                                                                                          |            |
| Colocviu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                              |            |
| <p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Taloi D., Florian E., Bratu C., Berceanu E. Optimizarea proceselor metalurgice, E.D.P., 1983.</li> <li>2. Ciuca I., Dimitriu S., Modelarea si optimizarea proceselor metalurgice de deformare plastica si tratamente termice, E.D.P, Bucuresti, 1998;</li> <li>3. Chelu Gh. Modelarea si optimizarea proceselor de incalzire, forjare si extruziune cu ajutorul calculatorului, U.P.B, 1995.</li> <li>4. Ciucă, D. Bolcu, M.M. Stanescu, "Elemente de mecanica solidelor deformabile și teoria ruperii", Editura Didactică și Pedagogică, București (2008), ISBN 978-973-30-2398-2</li> <li>5. A. Aloman, M. Bane, D. Bojin, I. Ciucă, G. Coșmeleată, C. Dumitrescu, B. Ghiban, M. Marin, M. Petrescu, M.I. Petrescu, R. Șaban, "Tratat de Știința și Ingineria Materialelor Metalice", Editura AGIR, București, ISBN 973-720-064-0, (1381 pagini), cod CNCIS 140.</li> <li>6. I. Ciucă, "Fundamente teoretice ale procesării plastice", Editura Bren, ISBN 973-9493-18-1, 1999.</li> <li>7. I. Ciucă, S. Dimitriu, "Modelarea și optimizarea proceselor metalurgice de deformare plastică și tratament termic", Editura Didactică și Pedagogică, București, ISBN 973-30-5323-6, 1998</li> <li>8. I. Ciucă, A. Nocivin, "Teoria procesării plastice a materialelor", litografia UPB, 1998,</li> <li>9. I. Ciucă, "Modelarea și optimizarea proceselor metalurgice de deformare plastică", litrografia UPB, 1997.</li> </ol> |                                                                                                                                                                                                                                              |            |

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se face în alte centre universitare din țara (Universitatea Politehnica București, Universitatea Dunărea de Jos Galați) . Pentru o mai bună adaptare la cerințele pieței muncii a conținutului disciplinei, au avut loc întâlniri cu reprezentanți ai mediului de afaceri dâmbovitean.

## 10.Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10.1 Criterii de evaluare                                                                          | 10.2 Metode de evaluare                                                                     | 10.3 Pondere din nota finală |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Activitatea didactică se încheie cu examen scris și oral.                                          | Nota se calculează după punctajul obținut pe baza verificării scrise din materialul predat. | 60%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Criterii ce vizează aspectele atitudinale: conștiinciozitatea, interesul pentru studiu individual. | Referat.                                                                                    | 10%                          |
| 10.5 Proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate                                                   | Lucrări scrise curente: teme, proiecte.                                                     | 10%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Capacitatea de aplicare în practică.                                                               | Evaluare scrisă finală                                                                      | 20%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță: Realizarea cerințelor temelor lucrărilor practice; Însușirea minimă a cunoștințelor expuse la curs, Însușirea unor modele matematice și a unor tehnici de optimizare a proceselor din metalurgia extractivă, a proceselor de turnare de tratament termic și de deformare plastică. Rezolvarea și explicarea unor probleme de complexitate medie. Cunoașterea elementelor fundamentale de teorie, rezolvarea unei aplicații simple. |                                                                                                    |                                                                                             |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                    |                                                                                             |                              |

Data completării  
01.10.2015

Semnătura titularului de curs  
Prof.dr.ing. Bratu Vasile

Semnătura titularului de seminar  
Sl. dr.ing. Stoian Elena Valentina

Data avizării în departament  
07.10.2015

Semnătura directorului de departament  
Prof.dr.ing. Marin Cornel



**UNIVERSITATEA VALAHIA DIN TÂRGOVIȘTE**  
**FACULTATEA INGINERIA MATERIALELOR ȘI MECANICĂ**  
**DEPARTAMENTUL MATERIALE ECHIPAMENTE INSTALAȚII ȘI ROBOȚI**

**FIȘA DISCIPLINEI**

**1. Date despre program**

|                                       |                                                          |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA VALAHIA DIN TÂRGOVIȘTE                     |
| 1.2 Facultatea/Departamentul          | FACULTATEA INGINERIA MATERIALELOR ȘI MECANICĂ            |
| 1.3 Departamentul                     | DEPARTAMENTUL MATERIALE ECHIPAMENTE INSTALAȚII ȘI ROBOȚI |
| 1.4 Domeniul de studii                | Ingineria materialelor                                   |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                                                  |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | Știința Materialelor /inginer                            |

**2. Date despre disciplină**

|                                        |                                            |               |   |                       |   |                         |    |
|----------------------------------------|--------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | Bazele teoretice ale tratamentelor termice |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs    | S.I. dr. ing. Catangiu Adrian              |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | S.I. dr. ing. Catangiu Adrian              |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.4 Anul de studiu                     | III                                        | 2.5 Semestrul | 2 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | OB |

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

|                                                                                                |    |                    |    |                       |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|-----------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 3  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 seminar/laborator | 1   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 42 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 14  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |                       | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |                       | 18  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |                       | 10  |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |    |                    |    |                       | 16  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |                       | 14  |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |                       | -   |
| Alte activități                                                                                |    |                    |    |                       | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |                       | 58  |
| 3.9 Total ore pe semestru                                                                      |    |                    |    |                       | 100 |
| 3.10 Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |                       | 4   |

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

|                   |                                           |
|-------------------|-------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Metalurgie fizică I, Metalurgie fizică II |
| 4.2 de competențe | -                                         |

**5. Condiții (acolo unde este cazul)**

|                                                |                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                  | Videoproiector, laptop.                                                                                                                          |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului | Referate. Sală de lucrări practice. Cuptor de incalzire cu rezistența. Cuptor de incalzire cu bare de silita. Durimetru. Microscop metalografic. |

## 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p>Evaluarea și soluționarea optimă a problemelor tehnice în legătură cu materialele procesate, prin aplicarea conceptelor, teoriilor și metodelor experimentale.</p> <p>Efectuarea de calcule, demonstrații și aplicații pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei materialelor pe baza cunoștințelor din științele fundamentale.</p> <p>Asocierea cunoștințelor, principiilor și a metodelor din științele tehnice ale domeniului cu reprezentări grafice pentru rezolvarea de sarcini specifice.</p>                                                                                                                                   |
| Competențe transversale | <p>Aplicarea valorilor și eticii profesiei de inginer și executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie restransă și de asistență calificată. Promovarea raționamentului logic, convergent și divergent, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării, în luarea deciziilor.</p> <p>Realizarea activităților și exercitarea rolurilor specifice muncii în echipă, pe diferite paliere ierarhice. Promovarea spiritului de inițiativă, dialogului, cooperării, atitudinii pozitive, respectului față de ceilalți, diversității și multiculturalității și îmbunătățirea continuă a propriei activități.</p> |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <p>Cunoașterea dependenței dintre compoziția și structura materialelor și caracteristicile fizico-mecanice ale acestora. Modificarea compoziției, caracteristicilor și structurii prin tratament termic sau termochimic.</p> <p>Interpretarea reprezentărilor grafice, asocierea caracteristicilor analizate cu reprezentări grafice specifice.</p> |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <p>Înțelegerea cauzelor modificărilor structurale ale materialelor prin aplicarea ciclurilor de tratament termic. Corelarea structurii materialului cu cinetica tratamentului.</p> <p>Cunoașterea metodelor practice de conferire a caracteristicilor de exploatare prin procedee specifice tratamentelor termice și termochimice.</p>              |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Metode de predare                                                                                                                                                                  | Observații        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clasificarea tipurilor de tratamente termice. Termodinamica, mecanismul și cinetica tratamentelor termice</li> <li>2. Operații caracteristice tratamentelor termice. Diagrama de echilibru Fe-Fe<sub>3</sub>C. Transformări care au loc în oțeluri la încălzire</li> <li>3. Transformări care au la răcirea oțelurilor</li> <li>4. Diagramele TTT. Corelarea cineticii transformării cu structura</li> <li>5. Recoaceri fără transformare de fază în stare solidă</li> <li>6. Recoacerea de recristalizare.</li> <li>7. Recoacerea de omogenizare a structurii</li> <li>8. Recoacerea de globulizare a cementitei</li> <li>9. Recoaceri cu transformare de fază în stare solidă. Normalizarea</li> <li>10. Călire martensitică</li> <li>11. Revenirea</li> <li>12. Călire bainitică</li> <li>13. Călire de punere în soluție</li> <li>14. Îmbătrânirea naturală și artificială</li> </ol> | <p>Expunerea teoretică, prin mijloace auditive și vizuale;</p> <p>Răspunsuri directe la întrebările studenților;</p> <p>Încurajarea participării active a studenților la curs.</p> |                   |
| <b>Bibliografie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                    |                   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. N. Popescu, C. Gheorghe, O. Popescu – Tratamente termice neconvenționale, Ed. Tehnică, București, 1990.</li> <li>2. T. Dulămiță, G. Vermeșan – Tehnologia tratamentelor termice, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1982.</li> <li>3. T. Dulămiță, E. Florian – Tratamente termice și termochimice, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1982.</li> <li>4. D. Bunea, R. Șaban, ș.a. – Alegerea și tratamentele termice ale materialelor metalice, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1996.</li> <li>5. C. Dumitrescu – Metalurgie fizică și tratamente termice.</li> <li>6. N. Popescu, C. Vițănescu – Tehnologia tratamentelor termice, Ed. Tehnică, 1974.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                    |                   |
| <b>8.2 Laborator</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Metode de predare</b>                                                                                                                                                           | <b>Observații</b> |

|                                                                                                                                         |                                                                                                            |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Determinarea mărimii grăuntelui de austenită                                                                                            | Vizualizare microscop Corelare si interpretare rezultate                                                   |  |
| Influenta deformarii plastice la rece asupra caracteristicilor de material<br>Regenerarea structurii prin recoacere de recristalizare   | Analiza corelatiei grad de deformare – duritate<br>Analiza corelatiei temperaturii de recoacere - duritate |  |
| Globulizarea aplicată oțelurilor cu conținut mediu de carbon.<br>Aspecte microstructurale                                               | Interpretare fenomen Analiză rezultate                                                                     |  |
| Analiza diagramelor TTT. Corelarea structura – viteză de răcire la BST500S                                                              | Experiment. Pregătire proba<br>Vizualizare microscop Corelare si interpretare rezultate                    |  |
| Influenta vitezei de racire asupra caracteristicilor mecanice si microstructurale ale oțelurilor                                        | Experiment. Pregătire probe metalografice<br>Vizualizare microscop Corelare si interpretare rezultate      |  |
| Determinarea calibilității prin metoda răcirii frontale.                                                                                | Simulare soft.<br>Masurare duritate pe proba Jominy pregatita in prealabil                                 |  |
| Influenta temperaturii si duratei de revenire asupra caracteristicilor mecanice și microstructurale ale oțelurilor.<br>Aplicație OLC 45 | Experiment. Pregătire probe<br>Vizualizare microscop Corelare si interpretare rezultate                    |  |

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se studiază în alte centre universitare din țara (Politehnica București, Universitatea Cluj, Universitatea Iași) și din străinătate.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                           | 10.1 Criterii de evaluare                         | 10.2 Metode de evaluare                                                                     | 10.3 Pondere din nota finală     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                | Activitatea didactică se încheie cu examen scris. | Nota se calculează după punctajul obținut pe baza verificării scrise din materialul predat. | 60%                              |
| 10.5 Seminar/laborator                                                                                                   | Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate  | Lucrări scrise curente: teme, proiecte.                                                     | 40%                              |
|                                                                                                                          | Capacitatea de aplicare în practică.              | Evaluare scrisă finală                                                                      | -                                |
| 10.6 Standard minim de performanță:<br>Cunoașterea elementelor fundamentale de teorie, rezolvarea unei aplicații simple. |                                                   |                                                                                             |                                  |
| Data completării                                                                                                         |                                                   | Semnătura titularului de curs                                                               | Semnătura titularului de seminar |
| Data avizării în departament                                                                                             |                                                   | Semnătura directorului de departament                                                       |                                  |
| .....                                                                                                                    |                                                   | .....                                                                                       |                                  |



**UNIVERSITATEA VALAHIA DIN TÂRGOVIȘTE**  
**FACULTATEA DE INGINERIA MATERIALELOR ȘI MECANICĂ**  
**DEPARTAMENTUL MATERIALE, ECHIPAMENTE, INSTALAȚII ȘI ROBOȚI**

## **FIȘA DISCIPLINEI**

### **1.Date despre program**

|                                       |                                                               |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA VALAHIA DIN TÂRGOVIȘTE                          |
| 1.2 Facultatea/Departamentul          | Facultatea de Ingineria Materialelor, Mecatronică și Robotică |
| 1.3 Departamentul                     | Materiale, Echipamente, Instalații și Roboți                  |
| 1.4 Domeniul de studii                | Ingineria materialelor                                        |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                                                       |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | Știința materialelor /inginer                                 |

### **2.Date despre disciplină**

|                                        |                                     |               |   |                       |   |                         |    |
|----------------------------------------|-------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | TEHNOLOGIA DEFORMĂRII PLASTICE      |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs    | S.I. dr.ing. Ungureanu Dan Nicolae  |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | S.I. dr. ing. Ungureanu Dan Nicolae |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.4 Anul de studiu                     | III                                 | 2.5 Semestrul | 6 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | OB |

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

|                                                                                                |    |                    |    |                       |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|-----------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 5  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 seminar/laborator | 3   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 70 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 42  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |                       | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |                       | 6   |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |                       | -   |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |    |                    |    |                       | 1   |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |                       | 1   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |                       | 2   |
| Alte activități                                                                                |    |                    |    |                       | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |                       | 10  |
| 3.9 Total ore pe semestru                                                                      |    |                    |    |                       | 80  |
| 3.10 Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |                       | 4   |

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

|                   |                                                    |
|-------------------|----------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Mecanică, Fizică, Algebră, Tehnologia Materialelor |
| 4.2 de competențe | Abilitatea de a aplica cunoștințele acumulate      |

### **5.Condiții (acolo unde este cazul)**

|                                                |                                                                                                                  |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                  | Videoproiector, laptop.                                                                                          |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului | Referate. Sală de lucrări practice 25 locuri.Cuptor încălzire semifabricate, Ciocan de forjă, Stand laminor duo. |

## 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>o Cunoașterea și înțelegerea principiilor de bază ale deformării plastice la cald a metalelor și aliajelor.</li> <li>o Cunoașterea și înțelegerea principiilor de funcționare ale utilajelor specifice domeniului.</li> <li>o Înțelegerea fenomenelor care determină modificarea microstructurii în timpul proceselor de deformare la cald.</li> <li>o Aplicarea principiilor și metodelor de bază din științele fundamentale pentru efectuarea de calcule, elaborarea de modele și proiecte specifice domeniului.</li> <li>o Înțelegerea proceselor de deformare plastică la cald și cunoașterea principalelor tipuri de utilaje utilizate.</li> </ul> |
| Competențe transversale | Dezvoltarea interesului pentru clarificarea conceptelor, noțiunilor științifice și tehnologice din domenii de studiu diferite.<br>Aplicarea cunoștințelor acumulate în cadrul disciplinelor fundamentale: matematică, fizică, chimie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Cunoașterea, înțelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale domeniului deformării plastice a metalelor; utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională.<br>Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea unor concepte, procese, proiecte etc. asociate domeniului deformării plastice la cald a metalelor. |
| 7.2 Obiectivele specifice             | Aplicarea unor principii și metode de bază pentru rezolvarea de probleme/situații bine definite, în condiții industriale, specifice domeniului.<br>Elaborarea de proiecte profesionale cu utilizarea unor principii și metode consacrate în domeniul deformării plastice a metalelor.                                                               |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Metode de predare                                                                                                                               | Observații |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <p>1. Introducere. Structura cristalină a materialelor metalice deformabile. Deformarea monocristalului ideal. Deformarea monocristalului real. Defecte în cristale.</p> <p>2. Deformarea materialelor metalice policristaline. Influența deformării asupra structurii și proprietăților materialelor metalice. Comportarea la deformare a materialelor metalice.</p> <p>3. Laminarea. Noțiuni generale. Semifabricate și produse laminate. Pregătirea semifabricatelor pentru laminare. Controlul semifabricatelor. Încalzirea semifabricatelor pentru laminare. Racirea produselor laminate.</p> <p>4. Relații geometrice și trigonometrice la laminare. Mărimile ce caracterizează deformarea prin laminare a produselor plate. Lățirea la laminare. Presiuni, forțe și momente de laminare.</p> <p>5. Elemente de construcție și funcționarea laminorului. Construcția și funcționarea laminorului. Clasificarea laminoarelor.</p> <p>6. Laminarea profilelor. Definiții. Clasificarea laminoarelor de profile. Succesiunea operațiilor de calcul al calibrării. Calculul calibrării finisore pentru profilul pătrat.</p> <p>7. Laminarea la cald a produselor plate. Laminarea la cald a tablelor groase. Flux tehnologic. Calculul dimensiunilor la cald ale tablei brut laminate. Calculul dimensiunii slebului. Laminarea la cald a benzilor. Flux tehnologic. Determinarea schemei de laminare la cald a benzilor.</p> <p>8. Laminarea produselor tubulare. Tehnologia de laminare la cald a țevelor. Laminarea țevelor pe un laminor continuu. Pregătirea semifabricatelor. Perforarea. Laminarea ebosului. Laminarea țevelor prin procedeul cu cajă Pilger.</p> <p>9. Laminarea produselor tubulare 2. Laminarea țevelor prin procedeul cu</p> | <p>Expunerea teoretică.</p> <p>Răspunsuri directe la întrebările studenților;</p> <p>Încurajarea participării active a studenților la curs.</p> |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                      |                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <p>cajă cu trei cilindrii. Deformarea țevelor prin procedeul cu banc împingător. Tehnologii de laminare la rece. Tehnologii de fabricatie a țevelor sudate.</p> <p>10. Forjarea. Forjarea liberă. Regimul termic la forjare. Tehnologia și utilajele pentru forjarea liberă. Refularea. Determinarea câmpului de viteze la refulare. Întinderea. Utilaje tehnologice pentru forjarea liberă. Tipuri de ciocane utilizate la forjarea liberă.</p> <p>11. Matrițarea. Tehnologia și utilajele pentru forjarea în matriță. Factori ce determină alegerea procedeului de matrițare. Proiectarea formei tehnologice a piesei matrițate. Tehnologia matrițării la ciocanele cu șabotă.</p> <p>12. Forjarea radială. Elemente ale tehnologiei de forjare. Utilaje și linii tehnologice de forjare.</p> <p>13. Extrudarea. Fluxul thnologic al procesului de extrudare la rece și cald. Extrudarea țevelor din oțel. Variația forței de extrudare în funcție de cursa poansonului. Estimarea forței de extrudare dintr-o ecuație de bilanț a puterilor.</p> <p>14. Tragerea și trefilarea. Descrierea procesului tehnologic. Scule folosite la tragere-trefilare. Construcția filierelor. Trefilarea la cald a oțelurilor. Calculul numărului de trageri. Tragerea –trefilarea fără filieră.</p> |                                                                                                                                                                                                      |                   |
| <b>8.2 Laborator</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Metode de predare</b>                                                                                                                                                                             | <b>Observații</b> |
| Încălzirea semifabricatelor pentru laminare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Formarea deprinderilor de lucru în laborator (individual și în echipă), dezvoltarea abilităților de a observa, corela și de a interpreta datele obținute, de a acționa și gândi în diverse situații. |                   |
| Calculul coeficienților de deformare la laminare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Idem                                                                                                                                                                                                 |                   |
| Determinarea componentelor lățirii libere                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Idem                                                                                                                                                                                                 |                   |
| Influența alungirii, reducerii, grosimii benzii si numărului de treceri asupra lățirii                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Idem                                                                                                                                                                                                 |                   |
| Influența condițiilor de frecare exterioară asupra rezistenței la deformare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Idem                                                                                                                                                                                                 |                   |
| Încălzirea semifabricatelor pentru forjare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Idem                                                                                                                                                                                                 |                   |
| Metode de simulare a laminării                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Idem                                                                                                                                                                                                 |                   |
| Metode de simulare a forjării                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Idem                                                                                                                                                                                                 |                   |
| Colocviul de laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                      |                   |
| <b>8.3. Proiect</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                      |                   |
| Generalități. Caracterizare oțel conform STAS. Flux tehnologic. Utilaj tehnologic încălzire, laminare, ajustare. Materia primă folosită.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                      |                   |
| Calculul parametrilor procesului de încălzire ale unui semifabricat metalurgic.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Verificarea modului de aplicare a cunoștințelor teoretice predate                                                                                                                                    |                   |
| Calculul calibrării unui profil. Alegerea sistemului de calibrare. Calculul numărului de treceri. Calculul și construcția calibrelor finisoare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Idem                                                                                                                                                                                                 |                   |
| Calculul forțelor de laminare. Calculul condițiilor de temperatură în timpul laminării.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                      |                   |
| Calcule de verificare pentru utilaje de pe fluxul de fabricație a unui profil metalurgic                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Idem                                                                                                                                                                                                 |                   |
| Răcirea și tratamentul termic al laminatului.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                      |                   |
| Susținerea proiectului                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                      |                   |
| <b>BIBLIOGRAFIE:</b><br><br>1. A.T. Dumitrescu , "Teoria și tehnologia deformării plastice la cald", Note de curs , Targoviște, 2012.<br>2. N. Cănanău, D. Tănase, "Tehnologia deformării plastice", Ed. Galați University Press, Galați, 2010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                      |                   |

3. N. Cănanău, V. Petrescu, "Tehnologia deformării plastice ", Ed. Macarie, Târgoviște, 2002.
4. Z. Wusatowski, "Bazele laminării", Editura Tehnica , Bucuresti, 1972.
5. A. Tselikov, " Stress and Strain in Metal Rolling" Ed. MIR, 1967.
6. Gh. Chelu , "Extrudarea Metalelor si Aliajelor", Ed. 43 BREN, 1999.
7. E. Cazimirovici, S. Samoilescu, "Calibrarea Cilindrilor de Laminare", Ed. Tehnica, 1987.
8. M. Adrian, S. Badea, "Bazele Proceselor de Deformare Plastica", Ed. Tehnica, Bucuresti, 1983.
9. C. Radulescu, M. Guțu, Ș. Derlogea, "Utilaje de Laminoare", Ed. Tehnică, București, 1979.
10. S. Badea, "Forjarea și Extruziunea Materialelor Metalice", Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1980.
11. D. Banabic, I. R. Dorr, "Modelarea Proceselor de Deformare Plastica a Tablelor. Ed. Transilvania press, Cluj-Napoca, 1995.

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu tematica adoptată în cadrul cursurilor similare din alte centre universitare din țara și din străinătate. Pentru o mai bună adaptare la cerințele pieței muncii a conținutului disciplinei s-a ținut de cont de dotările actuale și activitatea industrială curentă ce se desfășoară în țară și în străinătate.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10.1 Criterii de evaluare                                | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                            | 10.3 Pondere din nota finală     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Activitatea didactică se încheie cu examen scris și oral | Nota se calculează după punctajul obținut pe baza verificării cunoștințelor din materialul predat și din bibliografia recomandată. | 60%                              |
| 10.5 Laborator/proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate         | Lucrări scrise, verificarea cunoștințelor                                                                                          | 10%                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Capacitatea de aplicare în practică.                     | Nota de la proiect                                                                                                                 | 30%                              |
| <p>10.6 Standard minim de performanță:</p> <p>Cunoașterea principalelor caracteristici ale unui proces de deformare plastică.</p> <p>Cunoașterea modului în care poate fi modificată microstructura unui material metalic, prin deformare plastică, astfel încât să se asigure caracteristicile impuse produsului final.</p> |                                                          |                                                                                                                                    |                                  |
| Data completării                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                          | Semnătura titularului de curs                                                                                                      | Semnătura titularului de seminar |
| Data avizării în departament                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                          | Semnătura directorului de departament                                                                                              |                                  |



## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |                                                         |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | <b>Universitatea VALAHIA</b>                            |
| 1.2 Facultatea/Departamentul          | <b>Facultatea de Ingineria Materialelor și Mecanică</b> |
| 1.3 Departamentul                     | <b>M.E.I.R.</b>                                         |
| 1.4 Domeniul de studii                | <b>Ingineria Materialelor</b>                           |
| 1.5 Ciclul de studii                  | <b>LICENTA</b>                                          |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | <b>ȘTIINȚA MATERIALELOR</b>                             |

### 2. Date despre disciplină

|                                        |                                      |               |   |                       |   |                         |    |
|----------------------------------------|--------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | <b>MATERIALE INTELIGENTE</b>         |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs    | <b>Prof.dr.ing Zorica Bacinschi</b>  |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | <b>S.I.dr. ing. Nicoleta Popescu</b> |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.4 Anul de studiu                     | III                                  | 2.5 Semestrul | 6 | 2.6 Tipul de evaluare | C | 2.7 Regimul disciplinei | Ob |

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

|                                                                                                |    |                    |    |                       |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|-----------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 3  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 seminar/laborator | 1   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 42 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 14  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |                       | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |                       | 13  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |                       | 15  |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |    |                    |    |                       | 10  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |                       | 3   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |                       | 2   |
| Alte activități .....                                                                          |    |                    |    |                       | 1   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |                       | 44  |
| 3.9 Total ore pe semestru                                                                      |    |                    |    |                       | 100 |
| 3.10 Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |                       | 5   |

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

|                   |                                                                                                        |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <b>Noțiuni de chimie, fizică, mecanică, metalurgie fizică, deformări plastice, tratamente termice.</b> |
| 4.2 de competențe | <b>Caracterizarea materialelor</b>                                                                     |

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                               |                            |
|-------------------------------|----------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului | Calculator, videoproiector |
|-------------------------------|----------------------------|

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului | <p>Calculator, videoproiector</p> <p>Referate și prezentari power point pentru buna desfasurare a lucrarilor de laborator prevazute în fișa disciplinei.</p> <p>Laborator dotat cu aparatura, echipamente si instalatii corespunzatoare desfasurarii lucrarilor practice aferente.</p> <p>Cunostiințe minime de calcul matematic pentru rezolvarea problemelor si aplicatiilor prevazute in fisa disciplinei.</p> |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6.Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p>Însușirea unor metode și tehnici specifice de tratare termo-mecanica a materialelor</p> <p>Formarea deprinderilor de interpretare a caracteristicilor materialelor in functie de structura acestora</p> <p>Dezvoltarea capacității de sinteză în vederea ordonării logice a evenimentelor și a emiterii de raționamente care să descrie în proporție satisfăcătoare procesele și fenomenele de prelucrare aplicate materialelor in vederea obtinerii caracteristicilor de inteligenta</p> <p>Metode de caracterizare a materialelor inteligente</p> <p>Utilizarea cunoștințelor de bază (concepte, teorii, metode) la evaluarea și solutionarea optimă a problemelor tehnice în legatura cu materialele procesate în domeniu</p> |
| Competențe transversale | <p>Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale.</p> <p>Comunicare, lucrul în echipă și asumarea raspunderii..</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <p>Însușirea cunoștințelor necesare înțelegerii scopului și aplicațiilor practice ale acestei discipline.</p> <p>Comunicarea efektivă și eficientă la nivel general și profesional.</p>                                                                                                                                                                                       |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <p>Insusirea unor notiuni referitoare la materiale avansate performante.</p> <p>Competente sporite in vederea utilizarii unor metode noi de caracterizare a materialelor avansate si a unor tehnici moderne de investigatie.</p> <p>Explicarea și interpretarea corecta a unor idei, proiecte, procese, precum și a conținuturilor teoretice și practice ale disciplinei.</p> |

## 8.Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Metode de predare                                                                                                                                                                                                                                            | Observații |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <p><b>Generalitati. Termeni si definitii</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proprietati fundamentale</li> <li>- Teste de evaluare a caracteristicilor mecanice, chimice si electrice</li> <li>- Tratamente termice si termomecanice</li> <li>- Caracteristici de memorie</li> </ul> | <p>Expuneri teoretice.</p> <p>Prezentari ppt. cu ajutorul videoproiectorului.</p> <p>Prelegeri interactive referitoare la subiectele prezentate cu realizarea unor conexiuni in domeniu.</p> <p>Incurajarea unor prezentari pregatite de catre studenti.</p> | 4h         |
| <p><b>Aliaje cu memoria formei</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificare</li> <li>- Efectul de memorie</li> <li>- Metode de obtinere</li> <li>- Tratamente termomecanice si termochimice</li> </ul>                                                                            | Idem                                                                                                                                                                                                                                                         | 8h         |
| <p><b>Caracterizarea aliajelor cu memoria formei</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caracteristici principale</li> <li>- Efecte termomecanice</li> <li>- Determinarea experimentală a efectelor termomecanice</li> </ul>                                                            | Idem                                                                                                                                                                                                                                                         | 8h         |
| <p><b>Materiale ceramice inteligente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- EMF in materiale ceramice</li> </ul>                                                                                                                                                                        | Idem                                                                                                                                                                                                                                                         | 4h         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| - Feroelectricitate, antiferoelectricitate, piezoelectricitate<br>- Transformari de faza induse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |            |
| <b>Polimeri inteligenti</b><br>- Arhitectura structurala a polimerilor<br>- Proprietatile polimerilor<br>- Mecanismul EMF in polimeri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Idem                                                                                                                                                                                                     | 4h         |
| Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oprea Florea, <i>Introducere în termodinamica materialelor</i>, vol.III, Ed.Științifică Fundația Metalurgia Română, București, 2003 ;</li> <li>2. Oprea Florea, Zorica Dragalina Bacinschi, <i>Introducere în termodinamica materialelor</i>, vol.I, Ed.Științifică Fundația Metalurgia Română, București, 2001 ;</li> <li>3. Mircea Mihăilescu, Veturia Chiroiu, <i>Advanced Mechanics on Shells and Intelligent Structures</i>, Ed. Academiei Române, București, 2004 ;</li> <li>4. Zorica Dragalina Bacinschi, <i>Materiale inteligente</i>, Ed.Științifică Fundația Metalurgia Română, București, 2001 ;</li> <li>5. Zorica Dragalina Bacinschi, <i>Materiale cu memoria formei</i>, vol.I, Ed.Macarie, Târgoviște, 2000 ;</li> <li>6. Zorica Dragalina Bacinschi, <i>Materiale cu memoria formei</i>, vol.II, Ed.Macarie, Târgoviște, 2000 ;</li> <li>7. A.V.Srinivasan, D.Michael Mc. Farland, <i>Smart Structures. Analysis and Design</i>, Cambridge University Press, 2001.</li> <li>8. *** CRC Handbook of Chemistry and Physics, David, R., Lide Editor in Chief, 83<sup>rd</sup> Edition, 2002-2003</li> </ol> |                                                                                                                                                                                                          |            |
| 8.2 Seminar/laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Metode de predare                                                                                                                                                                                        | Observații |
| <b>Transformari structurale in materiale. Transformarea martensitica</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prezentare unor experimente practice destinate formarii deprinderilor de lucru în laborator (individual si în echipa), dezvoltarea abilităților de a observa, corela si de a interpreta datele obținute. | 2h         |
| <b>Aplicatii ale aliajelor cu memoria formei</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Idem                                                                                                                                                                                                     | 2h         |
| <b>Tehnologii de obținere clasice ale AMF. Elaborarea în cuptoare cu inducție în vid a aliajului cu memorie a formei Cu-Zn-Al</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Idem                                                                                                                                                                                                     | 2h         |
| <b>Analiza microstructurala prin microscopie optica a AMF turnat si recopt Cu-Zn-Al</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Idem                                                                                                                                                                                                     | 2h         |
| <b>Efectul de memorie a formei</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Idem                                                                                                                                                                                                     | 2h         |
| <b>Tratamente termice aplicate AMF. Microstructura aliajelor Cu-Zn-Al calite.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Idem                                                                                                                                                                                                     | 2h         |
| <b>Inercarea la tractiune a AMF Cu-Zn-Al</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Idem                                                                                                                                                                                                     | 2h         |
| Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Florea Oprea, Zorica Bacinschi Nedelschi Adrian, Iliuță Constantin: <i>Tehnologia Materialelor, Partea I</i>; ISBN: 973-98904-8-2, Ed. Stiintifica, F.M.R, Bucuresti 2004</li> <li>2. Dimonie M., Garnea S., Iovu H., Hubca Gh., Teodorescu M. – <i>“Tehnologii de sinteza a materialelor polimerice”</i>, Ed. Politehnica Press, Bucuresti, 2003</li> <li>3. Mateescu Gh. – <i>“Tehnologii avansate. Straturi subtiri depuse in vid”</i>, Ed. Dorotea, 1998</li> <li>4. Rajiv Astana, Ashok Kumar, Narend B. Dahotre – <i>Materials Processing and Manufacturing Science</i>, Editura Elsevier Academic Prees, Printed in USA, 2006</li> <li>5. George Karniadakis, Ali Beskok, Narayan Aluru – <i>“Microflows and Nanoflows”</i> – Fundamentals and Simulation, Editura Springer, New York, 2005</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                          |            |

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu programele celorlalte centre universitare din țara și din străinătate. Pentru o mai bună adaptare la cerințele pieței muncii al conținutului disciplinei s-au luat în considerare parerile și observațiile unor reprezentanți ai comunităților științifice din domeniu, dar și ale unor reprezentanți ai mediului de afaceri.

## 10.Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10.1 Criterii de evaluare                                                                          | 10.2 Metode de evaluare                                                              | 10.3 Pondere din nota finală |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Activitatea didactică se încheie cu un colocviu.                                                   | Nota se calculează după punctajul obținut pe baza verificării din materialul predat. | 40%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Criterii ce vizează aspectele atitudinale: conștiințiozitatea, interesul pentru studiu individual. | Referat.                                                                             | 20%                          |
| 10.5 Seminar/laborator                                                                                                                                                                                                                                                                               | Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate                                                   | Lucrări scrise curente: teme, proiecte.                                              | 20%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Capacitatea de aplicare în practică.                                                               | Evaluare scrisă finală                                                               | 20%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                    |                                                                                      |                              |
| Rezolvarea și explicarea unor probleme de complexitate medie asociate disciplinelor fundamentale specifice științelor ingineresti<br>Realizarea unor reprezentări grafice tehnice de complexitate medie cu specificarea condițiilor tehnice<br>Însusirea cunoștințelor fundamentale ale disciplinei. |                                                                                                    |                                                                                      |                              |

Data completării  
.....  
Data avizării în departament  
.....

Semnătura titularului de curs  
**Prof.dr.ing. BACINSCHI ZORICA**

Semnătura titularului de seminar  
**Conf.dr.ing. Nicoleta Popescu**  
Semnătura directorului de departament  
**Prof.dr.ing. Cornel MARIN**



**UNIVERSITATEA VALAHIA DIN TÂRGOVIȘTE**  
**FACULTATEA DE INGINERIA MATERIALELOR SI MECANICA**  
**DEPARTAMENTUL DE MATERIALE, ECHIPAMENTE, INSTALATII SI**  
**ROBOTI**

**FIȘA DISCIPLINEI**  
**Teoria structurala a materialelor**

**1.Date despre program**

|                                       |                                                               |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA VALAHIA DIN TÂRGOVIȘTE                          |
| 1.2 Facultatea/Departamentul          | FACULTATEA DE INGINERIA MATERIALELOR SI MECANICA              |
| 1.3 Departamentul                     | DEPARTAMENTUL DE MATERIALE, ECHIPAMENTE, INSTALATII SI ROBOTI |
| 1.4 Domeniul de studii                | Știința materialelor                                          |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Licență                                                       |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | Știința materialelor / inginer                                |

**2.Date despre disciplină**

|                                        |                                          |               |   |                       |   |                         |    |
|----------------------------------------|------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | <b>Teoria structurala a materialelor</b> |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs    | Sl. Univ. Dr. Brezoi Dragos-Viorel       |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | Sl. Univ. Dr. Brezoi Dragos-Viorel       |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.4 Anul de studiu                     | III                                      | 2.5 Semestrul | 6 | 2.6 Tipul de evaluare | C | 2.7 Regimul disciplinei | OB |

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

|                                                                                                |    |                    |    |             |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|-------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 4  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 seminar | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 56 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar | 28  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |             | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |             | 10  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |             | 5   |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |    |                    |    |             | 5   |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |             | 2   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |             | 2   |
| Alte activități                                                                                |    |                    |    |             | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |             | 24  |
| 3.9 Total ore pe semestru                                                                      |    |                    |    |             | 80  |
| 3.10 Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |             | 4   |

**4. Precondiții**

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Studiul materialelor, Chimie, Fizică                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4.2 de competențe | Însușirea unor principii și metode de bază pentru rezolvarea unor probleme de Știința Materialelor bine definite, specifice domeniului Știința Materialelor în condiții de asistență calificată.<br>Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare a rezultatelor obținute pentru a aprecia calitatea și limitele unor procese, programe, proiecte, metode și teorii. |

**5.Condiții (acolo unde este cazul)**

|                               |                                                                                                                       |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului | Materiale: suport de curs, bibliografia integral disponibilă.<br>Resurse: videoproiector, PC-uri, softuri cu licențe. |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                  |                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.2 de desfășurare a seminarului | Materiale: suport de laborator tipărit, bibliografia integral disponibilă, programe de simulare pe calculator.<br>Resurse: videoproiector, PC-uri, softuri cu licențe. |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | Identificarea și utilizarea adecvată în problemele specifice <i>teoriei structurale a materialelor</i> , a conceptelor, teoriilor și a metodelor din științele fundamentale.<br>Utilizarea cunoștințelor de bază ale Științei Materialelor pentru explicarea și interpretarea unor fenomene specifice.<br>Aplicarea principiilor și metodelor de bază ale Științei Materialelor, pentru rezolvarea de sarcini specifice pe baza cunoștințelor din științele fundamentale.<br>Utilizarea adecvată de criterii și metode de evaluare fundamentale, pentru identificarea, modelarea, analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a unor fenomene, procese și teorii caracteristice, precum și de a prelucra și interpreta rezultatele proceselor specifice. |
| Competențe transversale | Responsabilitatea în vederea dezvoltării interesului pentru clarificarea conceptelor și noțiunilor științifice.<br>Utilizarea largă a cunoștințelor căpătate în cadrul disciplinelor fundamentale de studiul materialelor, chimie, fizică.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Însușirea și aprofundarea de către studenți a cunoștințelor privind teoria structurală a materialelor: explicarea proprietăților termice, electrice, magnetice și optice pe baza conceptelor, teoriilor, principiilor și legilor fizicii corpului solid.                                                                                       |
| 7.2 Obiectivele specifice             | Efectuarea de aplicații specifice <i>teoriei structurale a materialelor</i> pe baza cunoștințelor din științele fundamentale.<br>Asocierea cunoștințelor, principiilor și metodelor din științele tehnice ale Științei Materialelor cu reprezentări grafice pentru rezolvarea de sarcini specifice <i>teoriei structurale a materialelor</i> . |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Metode de predare                                                                                                                                       | Observații                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1. Domenii structurale, categorii generale de materiale<br>1.1. Proprietățile materialelor<br>1.2. Materialele viitorului<br>C2. Structura atomului. Legături interatomice. Structura cristalină/amorfa, rețelele cristaline<br>2.1. Modele atomice, legături,<br>2.2. Rețele cristaline<br>C3. Polimorfismul/alotropia materialelor<br>3.1. Materiale cu forme alotropice și polimorfe<br>3.2.. Anizotropia și textura<br>C4. Difuzia<br>4.1. Tipuri și mecanisme de difuzie. Fluxul de difuzie, legile difuziei<br>4.2. Procesul de difuzie activată termic<br>4.3. Factorii care influențează difuzia<br>C5. Densitatea și greutatea specifică<br>C6. Energia internă, căldura molară, căldura specifică. Dilatarea termică.<br>C7. Conductivitatea termică. Tensiunea termică.<br>C8. Căldura latentă de topire/solidificare. Temperatura de topire/solidificare și temperatura de fierbere<br>C9. Conducția electrică în diferite tipuri de materiale<br>9.1. Clasificarea materialelor în funcție de proprietățile electrice: metale, semiconductori, supraconductori, materiale ionice, dielectrice<br>9.2. Modul de conducție în metale și semiconductori<br>9.3. Materiale cu proprietăți electrice speciale<br>C10. Concepte și mărimi de bază ale magnetismului. Tipuri de materiale cu proprietăți magnetice | Expunerea teoretică, prin mijloace vizuale;<br>Răspunsuri directe la întrebările studenților;<br>Încurajarea participării active a studenților la curs. | Cursul este predat interactiv cu ajutorul videoproiectorului, prin proiecție sub forma unor slide-uri în Microsoft Office-Power Point, tematica fiecărui capitol fiind anunțată înainte astfel încât studenții să se poată pregăti pentru dezbateri pe teme cuprinse în fișa disciplinei. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C11. Influența temperaturii asupra magnetismului<br>C12. Domenii magnetice și de histerezis. Materiale magnetice moi și dure. Superparamagnetismul<br>C13. Conceptele de bază ale opticii. Interacțiunea radiației cu materialele. Proprietățile optice ale metalelor și semiconductorilor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Bibliografie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1. D.V. Brezoi, <i>Teoria structurală a proprietăților fizice ale materialelor – curs universitar</i> , Ed. Valahia University Press, ISBN 978-973-1955-21-6, 2009;<br>2. Academia de Științe Tehnice din România, coordonatori: Rami Șaban, Constantin Dumitrescu, Maria Petrescu: <i>Tratat de Știința și Ingineria Materialelor Metalice, Volumul I – Bazele Științei Materialelor</i> , Ed. AGIR, București, 2006;<br>3. N. Geru: <i>Metalurgie fizică</i> , Ed. Didactică și Pedagogică, 1984;<br>4. N. Geru, D. Chircă, M. Marin, D. Bojin, M. Bane, G. Coșmeleată: <i>Teoria structurală a proprietăților metalelor</i> , IPB, 1985;<br>5. D.V. Brezoi, <i>Materiale magnetice nanocompozite pe bază de oxizi de fier</i> , Teza de doctorat, Universitatea Valahia Târgoviște, 2007;<br>6. R.M. Ion: <i>Materiale nanocristaline</i> , Ed.FMR, București, 2003;<br>7. K.H.J. Buschow, <i>Handbook of Magnetic Materials</i> , vol. 16, Ed. Elsevier, 2006;<br>8. A. Reller, M. Subramanian, <i>Progress in Solid State Chemistry</i> , Ed. Elsevier, 2007. |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>8.2 Seminar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Metode de predare</b>                                                               | <b>Observații</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1. Structura atomului. Legături interatomice.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Expunere prin mijloace vizuale și scrise, rezolvarea unor probleme de calcul specifice | Determinarea configurației electronice a unui metal tranzitional – 2 ore                                                                                                                                                                                                            |
| 2. Aplicații de calcul ale difracției de raze X în determinarea unor proprietăți ale materialelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Idem                                                                                   | Determinarea dimensiunii unui graunte cristalin prin date XRD, determinarea grosimii unui strat subțire depus pe substrat amorf – 4 ore                                                                                                                                             |
| 3. Legile difuziei                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Idem                                                                                   | Rezolvarea unor probleme de calcul specifice difuziei – 2 ore                                                                                                                                                                                                                       |
| 4. Dilatarea termică                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Idem                                                                                   | Rezolvarea unor probleme de calcul specifice dilatarei termice – 2 ore                                                                                                                                                                                                              |
| 5. Conductivitatea termică. Tensiunea termică                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Idem                                                                                   | Rezolvarea unor probleme de calcul specifice tensiunilor termice – 2 ore                                                                                                                                                                                                            |
| 6. Stabilirea corelațiilor structură – proprietăți mecanice pe baza rezultatelor încercării la tracțiune                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Idem                                                                                   | Simularea pe calculator a încercării la tracțiune pentru cele mai reprezentative metale și aliaje. – 2 ore                                                                                                                                                                          |
| 7. Probleme de etalonare a termocuplelor pe baza efectului Seebeck                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Idem                                                                                   | Etalonarea unui termocuplu folosit pentru măsurarea temperaturii, cu ajutorul unui cuptor a cărui temperatură poate fi variată și două termocuple, dintre care unul “etalon” de fier - constantan și altul necunoscut. – 4 ore                                                      |
| 8. Probleme de calcul a conductivității electrice prin metoda celor patru sonde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Idem                                                                                   | Pentru determinarea rezistivității se folosește o sonda în 4 puncte aflate în linie. Pentru determinarea rezistivității se măsoară intensitatea I a curentului trecut prin sondele exterioare, se măsoară tensiunea U între sondele interioare și distanța d, dintre sonde. – 2 ore |
| 9. Influența compoziției chimice și structurii asupra rezistivității electrice a unor materiale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Idem                                                                                   | Pentru determinarea rezistivității se folosește o sonda în 4 puncte                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  |                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  | aflate în linie. Pentru determinarea rezistivității se măsoară intensitatea I a curentului trecut prin sondele exterioare, se măsoară tensiunea U între sondele interioare și distanța d, dintre sonde. – 2 ore |
| 10. Determinarea proprietăților magnetice ale unor materiale metalice feromagnetice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Idem             | Se determină dependența de frecvență a permeabilității complexe relative magnetice a materialelor feromagnetice, precum și evidențierea curbei de histerezis care caracterizează aceste materiale. – 2 ore      |
| 11. Probleme de optica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Idem             | Rezolvarea unor probleme de calcul specifice opticii – 2 ore                                                                                                                                                    |
| 12. Colocviu seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Evaluare (scris) | 2 ore                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Bibliografie:</b><br>1. D.V. Brezoi, <i>Teoria structurală a proprietăților fizice ale materialelor – curs universitar</i> , Ed. Valahia University Press, ISBN 978-973-1955-21-6, 2009;<br>2. Academia de Științe Tehnice din România, coordonatori: Rami Șaban, Constantin Dumitrescu, Maria Petrescu: <i>Tratat de Știința și Ingineria Materialelor Metalice, Volumul I – Bazele Științei Materialelor</i> , Ed. AGIR, București, 2006;<br>3. N. Geru: <i>Metalurgie fizică</i> , Ed. Didactică și Pedagogică, 1984;<br>4. N. Geru, D. Chircă, M. Marin, D. Bojin, M. Bane, G. Coșmeleacă: <i>Teoria structurală a proprietăților metalelor</i> , IPB, 1985;<br>5. D.V. Brezoi, <i>Materiale magnetice nanocompozite pe bază de oxizi de fier</i> , Teza de doctorat, Universitatea Valahia Târgoviște, 2007;<br>6. R.M. Ion: <i>Materiale nanocristaline</i> , Ed.FMR, București, 2003;<br>7. K.H.J. Buschow, <i>Handbook of Magnetic Materials</i> , vol. 16, Ed. Elsevier, 2006;<br>8. A. Reller, M. Subramanian, <i>Progress in Solid State Chemistry</i> , Ed. Elsevier, 2007. |                  |                                                                                                                                                                                                                 |

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se face în alte centre universitare din țară și din străinătate. Pentru o mai bună adaptare la cerințele pieței muncii a conținutului disciplinei au avut loc consultări cu reprezentanți ai întreprinderilor dambovitene.

**10. Evaluare**

| Tip activitate                                                                                                                                | 10.1 Criterii de evaluare                                                              | 10.2 Metode de evaluare                                             | 10.3 Pondere din nota finală                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 10.1. Curs                                                                                                                                    | Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate                                       | Evaluarea finală se realizează în scris pe baza unui test grila.    | 80%                                                              |
| 10.2. Seminar                                                                                                                                 | Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate și de aplicare a acestora în practică | Colocviu seminar – rezolvarea unei probleme de calcul.              | 20%                                                              |
| 10.3. Standard minim de performanță:<br>Rezolvarea corectă a 50% din subiectele de pe biletul de evaluare; absolvirea colocviului de seminar. |                                                                                        |                                                                     |                                                                  |
| Data completării                                                                                                                              |                                                                                        | Semnătura titularului de curs<br>Sl. dr. Brezoi Dragos-Viorel       | Semnătura titularului de seminar<br>Sl. dr. Brezoi Dragos-Viorel |
| .....                                                                                                                                         |                                                                                        |                                                                     |                                                                  |
| Data avizării în departament                                                                                                                  |                                                                                        | Semnătura directorului de departament<br>Prof.univ.dr. Marin Cornel |                                                                  |
| .....                                                                                                                                         |                                                                                        |                                                                     |                                                                  |



**UNIVERSITATEA VALAHIA DIN TÂRGOVIȘTE**  
**FACULTATEA DE INGINERIA MATERIALELOR ȘI MECANICĂ**  
**DEPARTAMENTUL MATERIALE, ECHIPAMENTE, INSTALAȚII ȘI ROBOȚI**

**FIȘA DISCIPLINEI**

**1. Date despre program**

|                                       |                                                  |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA VALAHIA DIN TÂRGOVIȘTE             |
| 1.2 Facultatea/Departamentul          | FACULTATEA DE INGINERIA MATERIALELOR ȘI MECANICĂ |
| 1.3 Departamentul                     | DEPARTAMENTUL: M.E.I.R.                          |
| 1.4 Domeniul de studii                | Ingineria materialelor                           |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                                          |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | Știința materialelor /inginer                    |

**2. Date despre disciplină**

|                                        |                                      |               |       |                       |   |                         |    |
|----------------------------------------|--------------------------------------|---------------|-------|-----------------------|---|-------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | MATERIALE PENTRU IMPLANTURI MEDICALE |               |       |                       |   |                         |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs    | S.L. Dr. Ing. Ungureanu Dan          |               |       |                       |   |                         |    |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | S.L. Dr. Ing. Ungureanu Dan          |               |       |                       |   |                         |    |
| 2.4 Anul de studiu                     | III                                  | 2.5 Semestrul | II(6) | 2.6 Tipul de evaluare | C | 2.7 Regimul disciplinei | OB |

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

|                                                                                                |    |                    |    |                       |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|-----------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 3  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 seminar/laborator | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 42 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/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 |    |                    |    |                       | 10  |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |    |                    |    |                       | 10  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |                       | 2   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |                       | 2   |
| Alte activități                                                                                |    |                    |    |                       | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |                       | 38  |
| 3.9 Total ore pe semestru                                                                      |    |                    |    |                       | 80  |
| 3.10 Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |                       | 4   |

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

|                   |                                                                                         |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Studiul materialelor, Chimie , Biomateriale                                             |
| 4.2 de competențe | Cunoașterea și înțelegerea unor noțiuni fundamentale de Studiul materialelor și Chimie. |

**5. Condiții (acolo unde este cazul)**

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                  | Videoproiector, calculator-PC.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului | Lucrări de laborator. Sală de lucrări practice 16 locuri. Echipament pentru sinteza unor pulberi biocompatibile. Etuva și cuptor electric pentru uscarea și tratarea termică a materialelor biocompatibile. Balanță analitică. pH-metru portabil. Agitator magnetic. Sticlărie uzuală de laborator. Biurete, pipete, mojar, reactivi. |

## 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | Dobândirea unor noțiuni legate de caracteristicile pe care trebuie să le îndeplinească materialele studiate pentru a fi utilizate în aplicații biomedicale. Aprofundarea unor noțiuni legate de structura și caracteristicile tesuturilor dure din organism, în vederea alegerii soluției optime pentru realizarea unui material de implant. Asimilarea tehnicilor de punere în formă a diferitelor tipuri de materiale în vederea obținerii diverselor sisteme de protezare osoasă. Dobândirea unor noțiuni cu privire la mecanismul formării noului țesut la interfața implant – țesut osos. Asimilarea unor tehnici de analiză în vederea caracterizării materialelor obținute cu posibile aplicații în domeniul medical. |
| Competențe transversale | Responsabilitatea în vederea dezvoltării interesului pentru clarificarea conceptelor și noțiunilor științifice.<br>Utilizarea largă a cunoștințelor căpătate în cadrul disciplinelor fundamentale de Studiul materialelor, Chimie și Fizică.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Acest curs își pune o punere în tema a studenților cu privire la cele mai importante materiale utilizate la realizarea implanturilor medicale. S-a urmărit în special acea categorie de materiale biocompatibile utilizate în chirurgia reparatorie a tesuturilor dure din organismul uman. Sunt descrise procedeele de punere în forma materialelor utilizare ca proteze, caracteristicile structurale, mecanice în funcție de rolul funcțional pe care acestea îl vor îndeplini.                                                           |
| 7.2 Obiectivele specifice             | Dobândirea unor noțiuni cu privire la structura țesuturilor dure din organismul uman. Cunoașterea celor mai importante tipuri de biomateriale utilizate ca implanturi. Înțelegerea conceptelor legate de bioinertie și bioactivitate, în vederea alegerii optime a materialului biocompatibil în funcție de aria de aplicabilitate a acestuia. Dobândirea unor noțiuni legate de proiectarea, obținerea și comportarea în exploatare a diferitelor tipuri de biomateriale. Înțelegerea fenomenelor care au loc la interfața implant – țesut. |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Metode de predare                                                                                                                                                                  | Observații |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducere. Noțiuni introductive. Definiții, aplicații ale materialelor biocompatibile, biomateriale în sistemele corpului uman.</li> <li>2. Structura țesuturilor dure din organismul uman. Configurația internă a osului. Structura osului compact. Structura osului spongios. Configurația internă a dintelui. Proprietățile mecanice ale structurilor dure din organismul uman.</li> <li>3. Tipuri de biomateriale utilizate în aplicațiile medicale de reconstrucție și regenerare a structurii osoase: biomateriale metalice, ceramice, polimerice, compozite.</li> <li>4. Proteze osoase. Mijloace metalice de fixare osoasă. Sarme, broșe, tije și suruburi utilizate în aplicații medicale. Placi metalice pentru fixarea fracturilor. Placi metalice pentru oase corticale, spongioase, dispozitive intramedulare, dispozitive de fixare a coloanei vertebrale</li> <li>5. Proteze articulate și dentare. Proteze la nivelul membrelor superioare. Proteze la nivelul membrelor inferioare. Implanturi dentare – endoosase și subperiostale.</li> <li>6. Materiale utilizate la realizarea protezelor totale de sold. Materiale metalice, polimerice, ceramice utilizate în realizarea protezelor de sold. Rezultate clinice.</li> <li>7. Materiale pentru implanturi dentare. Implanturi dentare endoosase și subperiostale. Materiale utilizate în restaurarea dentară. Materiale de restaurare pentru corectarea unor leziuni de tipul cariilor sau fisurilor și materiale pentru realizarea de dinți artificiali. Implanturi ortodontice și implanturi endodontice. Materiale utilizate în cazul acestor tipuri de</li> </ol> | <p>Expunerea teoretică, prin mijloace auditive și vizuale;</p> <p>Răspunsuri directe la întrebările studenților;</p> <p>Încurajarea participării active a studenților la curs.</p> |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <p>proteze dentare.</p> <p>8. Cimenturi fosfocalcice utilizate în aplicațiile medicale. Procedee de obținere. Mecanismul de întărire a cimenturilor fosfocalcice. Stabilitatea cimenturilor fosfocalcice la contactul cu fluidele din corpul uman. Raspunsul organismului și formarea țesutului osos. Aplicații clinice.</p> <p>9. Aplicații clinice ale hidroxiapatitei în chirurgia osoasă reparatorie. Materiale utilizate, localizarea tumorilor osoase, tehnici operative de reconstrucție a defectelor osoase. Implanturi osoase pe baze de hidroxiapatita densă, implaturile realizate din hidroxiapatita poroasă. Formarea țesutului osos după implantarea hidroxiapatitei sintetice.</p> <p>10. Vitroceramici bioactive utilizate în domeniul medical. Metode de obținere, caracteristici mecanice, mecanismul legării de țesut. Aplicații practice ale vitroceramicilor: proteze ale vertebrelor, inserții intervertebrale, proteze ale oaselor iliace, material de umplutura în spațiile ramase libere în urma grefării unor zone afectate de diverse maladii, acoperiri cu strat vitroceramic a unor suporturi biocompatibile.</p> <p>11. Materiale compozite utilizate în aplicații de reconstrucție osoasă. Biocompozite pe baza de hidroxiapatita. Compozite biodegradabile pe baza de hidroxiapatita și acid polilactic / collagen cu aplicații în chirurgia maxilo-facială. Bioacoperiri pe baza de hidroxiapatita, metode de realizare a depunerilor materialelor ceramice pe suport rigid: acoperirea prin sputtering, depunerea electrochimică, sol-gel. Eficiența acestor metode de depunere.</p> <p>12. Proiectarea și obținerea unor structuri bioceramice porase utilizate ca substituent al țesuturilor osoase. Grefe osoase și materiale de implant utilizate ca substituent al structurii osoase. Dimensiunea porilor, porozitatea și interconectarea porilor. Obținerea unor structuri cu porozitate controlată pe bază de hidroxiapatită. Microstructura, macrostructura și proprietățile mecanice ale materialelor poroase bioceramice. Aplicații clinice ale bioceramicilor porase.</p> <p>13. Sticlelor bioactive utilizate în domeniul medical. Compoziții de sticlă cu potențial bioactiv utilizate în practica medicală. Aplicații ale sticlelor bioactive în chirurgia osoasă, maxilo-facială și stomatologie.</p> <p>14. Implanturi cardiace și vasculare. Valve cardiace artificiale realizate în întregime din materiale sintetice sau parțial din țesut natural. Valve cardiace de tip Starr-Edwards, Wada-Cutter, St. Jude Medical, Medtronic Hall. Valve cardiace realizate din țesut natural: homogrefe, xenogrefe. Degradare și ruperea valvelor cardiace sintetice.</p> |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

#### Bibliografie

1. J. D. Currey – "Bones – Structure and mechanics", Princeton University Press, p. 60, 2002.
2. N. Angelescu - Materiale compozite cu fază ceramică, Ed. Stiintifica F.M.R., 2005.
3. D. Bunea, A. Nocivin – Materiale Biocompatibile, Ed. Editura și Atelierele Tipografice BREN, ISBN 973-98447-2-3, București, 1998.
4. J. B. Park, J. D. Bronzino - Biomaterials – Principles and Applications, Ed. CRC PRESS Boca Raton London - New York - Washington, D.C., ISBN 0-8493-1491-7, 2003.
5. J.Y.Wong, J.D. Bronzino – Biomaterials, Ed. CRC PRESS Taylor&Francis Group - Boca Raton - London - New York, ISBN: 978-0-8493-7888-1, 2007.
6. A. W. Batchelor, M. Chandrasekaran - Service Characteristics Of Biomedical Materials And Implants, Series on Biomaterials and Bioengineering — Vol. 3, ISBN 1-86094-475-2, Published by Imperial College Press, 2004
7. M. Muntean - Știința Materialelor Oxidice, ISSN: 978-606-521-447-7, Ed. Printech, București, 2009.
8. L. L. Hench, Sol-gel silica: properties, processing, and technology transfer, Noies Publications, Westwood, New Jersey, 1998.
9. M. Yaszemski et al., Biomaterials in Orthopedics - ISBN: 0-8247-4294-X, Ed. Marcel Dekker, 2004
10. Donald L. Wise- Biomaterials and Bioengineering Handbook, Publisher: CRC Press, ISBN-13: 978-0824703189, 2000.

| 8.2 Laborator                                                                                                         | Metode de predare | Observații |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------|
| 1. Sinteză unor structuri poroase pe baza de hidroxiapatita.                                                          | Idem              |            |
| 2. Sinteză sticlelor bioactive. Metoda topirii amestecurilor componente.                                              | Idem              |            |
| 3. Sinteză sticlelor bioactive din sistemul $\text{SiO}_2 - \text{CaO} - \text{P}_2\text{O}_5$ prin metoda sol - gel. | Idem              |            |
| 4. Soluții utilizate pentru testarea in vitro a bioactivității. Obținerea lichidului uman simulat.                    | Idem              |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--|
| 5. Analiza pulberilor fosfocalcice prin difracție de raze X. Determinarea compoziției fazelor cristaline. Determinarea gradului de cristalinitate și a dimensiunii de cristalit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Idem |  |
| 6. Studiul bioactivității sticlelor sintetizate prin analiză de difracție cu raze X și spectroscopie în infraroșu cu transformata Fourier.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Idem |  |
| 7. Colocviu de laborator.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |  |
| Bibliografie:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |  |
| 1. K. Itatani, T. Uchino, I. Okada - Preparation of Porous Hydroxyapatite Ceramics from Hollow Spherical Agglomerates Using a Foaming Agent of H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , Biomaterials, p. 34-39, 2003.<br>2. M. Muntean - Știința Materialelor Oxidice, ISSN: 978-606-521-447-7, Ed. Printech, București, 2009.<br>3. L. L. Hench, s.a. - Bonding mechanisms at the interface of ceramic prosthetic materials. Journal of Biomedical Materials Research, 2, p. 117-141, 1971.<br>4. L. L. Hench, Sol-gel silica: properties, processing, and technology transfer, Noies Publications, Westwood, New Jersey, 1998.<br>5. T. Kokubo, H. Kushitani, S. Sakka, T. Kitsugi, T. Yamamuro - Solutions able to reproduce in vivo surface-structure changes in bioactive glass-ceramic A-W, Journal of Biomedical Materials Research, 24, p. 721-734, 1990.<br>6. I. Pencea - Elemente de analiză structurală aplicată, Ed. Printech, ISBN: 973-652-461-2, București, 2001. |      |  |

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se face în alte centre universitare din țară și din străinătate. Pentru o mai bună adaptare la cerințele pieței muncii a conținutului disciplinei au avut loc întâlniri atât cu reprezentanți ai mediului de afaceri cât și cel academic în cadrul diferitelor simpozioane și manifestări cu caracter științific.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                           | 10.1 Criterii de evaluare                                                                         | 10.2 Metode de evaluare                                                                     | 10.3 Pondere din nota finală     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                | Activitatea didactică se încheie cu examen scris.                                                 | Nota se calculează după punctajul obținut pe baza verificării scrise din materialul predat. | 60%                              |
|                                                                                                                          | Criterii ce vizează aspectele atitudinale: conștiințozitatea, interesul pentru studiu individual. | Referat.                                                                                    |                                  |
| 10.5 Seminar/laborator                                                                                                   | Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate                                                  | Lucrări scrise curente: teme, proiecte.                                                     | 40%                              |
|                                                                                                                          | Capacitatea de aplicare în practică.                                                              | Evaluare scrisă finală                                                                      | -                                |
| 10.6 Standard minim de performanță:<br>Cunoașterea elementelor fundamentale de teorie, rezolvarea unei aplicații simple. |                                                                                                   |                                                                                             |                                  |
| Data completării                                                                                                         |                                                                                                   | Semnătura titularului de curs                                                               | Semnătura titularului de seminar |
| Data avizării în departament                                                                                             |                                                                                                   | Semnătura directorului de departament                                                       |                                  |
| .....                                                                                                                    |                                                                                                   | .....                                                                                       |                                  |



## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |                                                               |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA VALAHIA DIN TÂRGOVIȘTE                          |
| 1.2 Facultatea/Departamentul          | FACULTATEA DE INGINERIA MATERIALELOR ȘI MECANICĂ              |
| 1.3 Departamentul                     | DEPARTAMENTUL DE MATERIALE, ECHIPAMENTE, INSTALATII ȘI ROBOȚI |
| 1.4 Domeniul de studii                | <b>Ingineria materialelor</b>                                 |
| 1.5 Ciclu de studii                   | <b>Licență</b>                                                |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | <b>Știința materialelor/inginer</b>                           |

### 2. Date despre disciplină

|                                        |                                               |               |   |                       |   |                         |    |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | <b>METALURGIA PULBERILOR</b>                  |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs    | <b>Conf. dr. Ing. Ileana Nicoleta POPESCU</b> |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | <b>Conf. dr. Ing. Ileana Nicoleta POPESCU</b> |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.4 Anul de studiu                     | III                                           | 2.5 Semestrul | 6 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | OB |

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

|                                                                                                |    |                    |    |                       |    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|-----------------------|----|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 4  | 3.2 din care: curs | 2  | 3.3 seminar/laborator | 2  | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 56 | 3.5 din care: curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 28 | 28  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |                       |    | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |                       |    | 15  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |                       |    | 10  |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |    |                    |    |                       |    | 15  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |                       |    | 2   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |                       |    | 2   |
| Alte activități                                                                                |    |                    |    |                       |    | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |                       |    | 36  |
| 3.9 Total ore pe semestru                                                                      |    |                    |    |                       |    | 80  |
| 3.10 Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |                       |    | 4   |

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

|                   |                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Chimie, Fizică, Matematică                                                                                                                                                                       |
| 4.2 de competențe | Identificarea și utilizarea adecvată a conceptelor, teoriilor și a metodelor specifice de studiu materialelor la nivelul structurii cristaline, pe baza cunostintelor din științele fundamentale |

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                  | Videoproiector, laptop.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului | Îndrumar de laborator. Sală de lucrări practice 20 locuri. Aparat pentru determinare suprafață specifică pulberi BLAINE. Balanță analitică SAUTER, Presă Hidraulică cu șurub. Analizor granulometric FRITSCH. Fluometre. Microscop metalografic. Cuptor e tratament termic cu bare de silita, T max= 1600oC. Etuva de |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>laborator tip 50. Calculator LG. Imprimanta CANNON IP 1800 –PIXMA Stereomicroscop.Instrumentar de laborator din sticla/ ceramica (epruvete, creuzete din silice sau portelan, pâlnie de sticla cu diametrul de 70 mm, pahare Berzelius, pipete, etc). Excitatoare. Picnometre.Pensule. Site standardizate(de la 40 <math>\mu</math>m-500<math>\mu</math>m, 6 buc).Matrite si poansoane de diverse geometrii pentru presare pulberi.Micrometru, subler, cronometru</p> <p>Pulberi de Fe, Al, Cu, Bronz., Alama, grafit, carburi (WC-Co) , compozite Al-4Cu/SiC.Probe din materiale compozite obtinute prin Metalurgia Pulberilor. Calculator pentru simulare procese metalurgice de presare/punere n formă și sinterizare a materialelor consolidate prin tehnici specifice metalurgiei pulberilor.</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6.Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | Înșușirea unor principii și metode de bază pentru rezolvarea unor probleme de Metalurgia Pulberilor bine definite, tipice domeniului de Ingineria materialelor în condiții de asistență calificată<br>Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare a rezultatelor obținute, pentru a aprecia calitatea și limitele unor procese, programe, proiecte, metode și teorii. |
| Competențe transversale | Responsabilitatea în vederea dezvoltării interesului pentru clarificarea conceptelor și noțiunilor științifice.<br>Pentru a putea parcurge și înțelege cursul de Tehnologia Materialelor Metalice Pulverulente (Metalurgia Pulberilor), studentul trebuie să aiba noțiuni de baza din științele exacte de Fizica , Chimie , Metalurgie – Fizica, Tratamente termice                      |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Familiarizarea studentilor cu noțiuni de bază privind tehnologiile de obtinere a pulberilor si produselor din pulberi pe baza metalica si ceramica                                                                               |
| 7.2 Obiectivele specifice             | prezentarea tehnologiilor de obtinere a pulberilor metalice, a metodelor de punere în formă și consolidare a acestora cat și studiul fenomenelor și mecanismelor care au loc în timpul fiecărei etape ale procesului tehnologic. |

## 8.Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Metode de predare                                                                                                                                                 | Obs. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>C1. Introducere</b><br>Introducere în tehnologiile bazate pe metalurgia pulberilor –definiții, clasificări, avantaje tehnico-economice, limitări                                                                                                                                                                                                                 | Expunerea teoretică, prin mijloace audive și vizuale;<br>Răspunsuri directe la întrebările studenților;<br>Încurajarea participării active a studenților la curs. |      |
| <b>C2. Metode de producere a pulberilor</b><br>Caracteristicile pulberilor obținute prin fiecare metodă în parte                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                   |      |
| <b>2.1. Metode mecanice de procesare</b><br>Aspecte teoretice ale fragmentării. Conceptul de turație critică și condițiile limită de funcționare a utilajelor de fragmentare. Caracteristicile materialelor pulverlunte obținute prin metode mecanice.                                                                                                              |                                                                                                                                                                   |      |
| <b>2.2. Metode fizico-mecanice de procesare</b><br>Particularități ale proceselor de pulverizare a topiturilor cu lichide sau gaze. Viteza și presiunea critică a agentului de pulverizare. Caracteristicile materialelor pulverlunte obținute prin metode fizico-mecanice                                                                                          |                                                                                                                                                                   |      |
| <b>2.3. Metode chimice de procesare</b><br>Termodinamica, cinetica și mecanismul proceselor de reducere și decarburare în sisteme deschise și respectiv închise. Obținerea pulberilor metalelor pure (Fe, Cu, W, Mo, Ti, Yr, etc.) sau a pulberilor aliate prin metode chimice de procesare. Caracteristicile materialelor pulverlunte obținute prin metode chimice |                                                                                                                                                                   |      |
| <b>2.4. Metode fizico- chimice de procesare</b><br>Bazele teoretice ale proceselor de sinteză și descompunere a carbonililor metalici. Caracteristicile materialelor pulverlunte obținute prin metode fizico-chimice                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                   |      |
| <b>C3. Consolidarea pulberilor metalice</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                   |      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                          |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Consolidarea cu sau fara presiune. Consolidarea prin sinterizare sau consolidarea combinata prin presare/laminare/extruziune la cald.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                          |             |
| <p><b>3.1. Presarea</b><br/>Procese care au loc la punerea în formă a pulberilor prin presare. Variante ale procesului de presare – unilaterală, bilaterală, izostatică, cu aplicare lentă sau ultrarapidă a efortului. Caracterizarea comprimatelor.</p> <p><b>3.2. Sinterizarea</b><br/>Aspecte fizico-metalurgice ale procesului de sinterizare (forțe motrice ale sinterizării, procese și transformări care au loc în timpul sinterizării, etape ale sinterizării). Sinterizarea amestecurilor de pulberi monocomponente. Sinterizarea amestecurilor de pulberi policomponente (în prezeța sau în absența fazei lichide). Particularitățile procesului de sinterizare al sistemelor de pulberi policomponente cu componenți totali, parțial solubili sau insolubili în stare solidă sau lichidă. Caracterizarea produselor sinterizate</p> <p><b>C4. Tratamente termice și termochimice aplicate produselor sinterizate</b><br/>Particularități ale transformărilor de bază la încălzirea și respectiv răcirea produselor obținute din pulberi. Cinetica transformării austenitei la răcirea continuă. Transformarea martensitică. Durificarea prin dispersie a produselor din pulberi. Particularități ale tratamentelor termochimice aplicate produselor din pulberi.</p> <p><b>C5. Aplicații ale metalurgiei pulberilor</b><br/>Aplicații în construcții de mașini: materiale de fricțiune, antifricțiune, lagăre, materiale poroase, etc<br/>Aplicații în tehnica nucleară: materiale pentru combustibili nucleari, pentru învelișuri, materiale de protecție.<br/>Aplicații în electrotehnică: materiale pentru contacte electrice, materiale magnetice, etc.<br/>Materiale compozite și Materiale refractare.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                          |             |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mihai Cojocaru, <i>Producerea și procesarea pulberilor metalice</i>, Matrix ROM București 1997,</li> <li>2. Irina Carceanu, Ileana Nicoleta Popescu, <i>Influenta alierii mecaice asupra structurii și proprietatilor pulberilor din sistemul de aliaje Al-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></i> Conferința Națională de Metalurgie, București, 1999,</li> <li>3. Domșa Alexandru, <i>Tehnologia fabricării pieselor din pulberi metalice</i> "(E.T.Bucuresti, 1966)</li> <li>4. Elena Lăbușcă, <i>Introducere în metalurgia pulberilor</i>,</li> <li>5. Ileana-Nicoleta Popescu, Simona Zamfir, Violeta-Florina Anghelina, Carmen-Otilia Rusanescu, <i>Processing by P/M Route and Characterization of New Ecological Aluminum Matrix Composites (AMC)</i>, INTERNATIONAL JOURNAL OF MECHANICS, Issue 3, Volume 4, 2010, pp.43-52, ISSN: 1998-4448, <a href="http://www.naun.org/journals/mechanics/19-473.pdf">www.naun.org/journals/mechanics/19-473.pdf</a></li> <li>6. Ileana Nicoleta Popescu, Dionezie Bojin, Novac Gabriela, Irina Cârceanu, Violeta Florina Anghelina, <i>Morphological and structural aspects using electronic microscopy and image analysis of iron powders obtained by water atomization process</i>, Journal of Science and Arts, ISSN 1844-195, 2010, pp.125-134, <a href="http://www.josa.ro/ro/index.html?http%3A//www.josa.ro/ro/josa.html">http://www.josa.ro/ro/index.html?http%3A//www.josa.ro/ro/josa.html</a></li> <li>7. R.W. Heckel, <i>Density-pressure relationships in powder compaction</i>, TRANS. METALL. SOC.AIME, 221 (1961) 671-67,</li> <li>8. Y.-S Kwon, A. Savitskii, <i>Solid state Sintering of Metal Powder Mixtures</i>, JOURNAL OF MATERIALS SYNTHESIS AND PROCESSING, vol.9, nr.6, nov. 2001, p.299-317,</li> <li>9. R.M. German, <i>Powder Metallurgy for full density products- A Status Report on Liquid Phase Sintering</i>, p.253.</li> <li>10. Ileana Nicoleta POPESCU, <i>Materiale Compozite. Volumul 2 - Obținerea prin Metalurgia Pulberilor a Compozitelor pe bază de aluminiu</i>, Composite Materials, Volume 2. Powder Metallurgy Processing of AMCs, ISBN-13: 9781936629237, Publisher: Reflection Publishing USA, Publication date: 9/3/2013, 150pagini, <a href="http://www.amazon.com/Materiale-Compozite-Volumul-Metalurgia-Compozitelor/dp/1936629232">http://www.amazon.com/Materiale-Compozite-Volumul-Metalurgia-Compozitelor/dp/1936629232</a></li> </ol> |                                                                                                                                                                                                                                                          |             |
| <b>8.2 Laborator</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Metode de predare</b>                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Obs.</b> |
| Analiza macroscopică a pulberilor și produselor din pulberi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | În formarea deprinderilor de lucru în laborator (individual și în echipă), dezvoltarea abilităților de a observa, corela și de a interpreta datele obținute, de a acționa și gândi în diverse situații sunt utilizate modelarea și experimentul practic. |             |
| Elaborarea pulberilor metalice prin metode mecanice și fizico-mecanice (măcinarea și pulverizarea) Aplicații                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Idem                                                                                                                                                                                                                                                     |             |
| Elaborarea pulberilor metalice prin metode chimice și fizico-chimice. Elaborarea pulberilor metalice prin metoda reducerii și prin electroliza; Aplicații;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Idem                                                                                                                                                                                                                                                     |             |

|                                                                                                                                                                                                                                      |      |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--|
| Determinarea caracteristicilor fizico-mecanice. Determinarea densitatii reale a pulberilor                                                                                                                                           | Idem |  |
| Determinarea suprafeței specifice a particulelor de pulbere prin măsurarea permeabilitatii în curent de aer;                                                                                                                         | Idem |  |
| Determinarea caracteristicilor chimice ale pulberilor metalice. Determinarea conținutului de oxigen din pulberi metalice                                                                                                             | Idem |  |
| Determinarea caracteristicilor tehnologice. Determinarea distribuției granulometrice prin metoda cernerii. Calcularea diametrului mediu al particulelor.                                                                             | Idem |  |
| Determinarea densității aparente și a fluidității pulberilor                                                                                                                                                                         | Idem |  |
| Determinarea compresibilității pulberilor.                                                                                                                                                                                           | Idem |  |
| Dozarea și omogenizarea amestecurilor de pulberi. Determinarea coeficientului de umplere.                                                                                                                                            | Idem |  |
| Punerea în formă a pulberilor. Determinarea modificărilor dimensionale ale comprimatului. Stabilitatea formei după presare                                                                                                           | Idem |  |
| Influenta parametrilor de sinterizare asupra proprietăților materialelor sinterizate. Determinarea modificărilor dimensionale la sinterizare.                                                                                        | Idem |  |
| Pregătirea probelor și analiza microscopică a produselor sinterizate obținute                                                                                                                                                        | Idem |  |
| Colocviu de laborator                                                                                                                                                                                                                | Idem |  |
| Bibliografie                                                                                                                                                                                                                         |      |  |
| 11. G. Goras , L. Cincă, <i>Lucrări practice de Metalurgia Pulberilor</i> , Institutul Politehnic București, 1970<br>12. Bacinschi Dragalina Zorica, Popescu Ileana Nicoleta – <i>Indrumar de laborator de Metalurgia Pulberilor</i> |      |  |

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se face în alte centre universitare din țară și din străinătate. Pentru o mai bună adaptare la cerințele pieței muncii a conținutului disciplinei au avut loc întâlniri atât cu reprezentanți ai mediului de afaceri cât și cu profesori de chimie din învățământul preuniversitar dâmbovitian.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                            | 10.1 Criterii de evaluare                                                                         | 10.2 Metode de evaluare                                                                     | 10.3 Pondere din nota finală                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                 | Activitatea didactică se încheie cu examen scris.                                                 | Nota se calculează după punctajul obținut pe baza verificării scrise din materialul predat. | 60%                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                           | Criterii ce vizează aspectele atitudinale: conștiințozitatea, interesul pentru studiu individual. | Referat.                                                                                    |                                                                   |
| 10.5 Seminar/laborator                                                                                                                                                                                                                    | Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate                                                  | Lucrări scrise curente: teme, proiecte.                                                     | 10%                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                           | Capacitatea de aplicare în practică.                                                              | Evaluare scrisă finală                                                                      | 30%                                                               |
| 10.6 Standard minim de performanță:<br>Însușirea unor principii și metode de bază pentru rezolvarea unor probleme de Metalurgia Pulberilor bine definite, tipice domeniului de Ingineria materialelor în condiții de asistență calificată |                                                                                                   |                                                                                             |                                                                   |
| Data completării<br>01.10. 2015                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                   | Semnătura titularului de curs<br>Conf. Ileana Nicoleta POPESCU                              | Semnătura titularului de seminar<br>Conf. Ileana Nicoleta POPESCU |
| Data avizării în departament<br>.....                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                   | Semnătura directorului de departament<br>Prof. univ. dr. ing. Cornel MARIN<br>.....         |                                                                   |