**FIŞA DISCIPLINEI**

**1. Date despre program**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1 Instituţia de învăţământ superior | Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați |
| 1.2 Facultatea  | Transfrontalieră |
| 1.3 Departamentul | Ştiinţe Aplicate |
| 1.4 Domeniul de studii  | Ingineria materialelor |
| 1.5 Ciclul de studii | Masterat |
| 1.6 Programul de studii | Ingineria Materialelor Avansate |

**2. Date despre disciplină**

|  |  |
| --- | --- |
| 2.1. Denumirea disciplinei | **Aplicații ale nanomaterialelor** |
| 2.2. Titularul activităţilor de curs |  |
| 2.3. Titularul activităţilor de laborator |  |
| 2.4. Anul de studiu | **2** | 2.5. Semestrul | **I** | 2.6. Tipul de evaluare | **E** | 2.7. Regimul disciplinei | **OB** |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1. Număr de ore pe săptămână | **3** | din care: 3.2. **Curs** | **2** | 3.3. seminar/**laborator**/proiect | **1** |
| 3.4. Total ore din planul de învăţământ | **42** | din care: 3.5. **Curs** | **28** | 3.6. seminar/**laborator**/proiect | **14** |
| Distribuția fondului de timp | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | 45 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren | 30 |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | 20 |
| Tutoriat | 10 |
| Examinări | 3 |
| Alte activităţi | - |
| **3.7. Total ore studiu individual** | 108 |
| **3.8. Total ore pe semestru** | 150 |
| **3.9. Numărul de credite** | 6 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1. de curriculum | * Cunoștințe generale de chimie și fizică și utilizarea setului de programe Microsoft Office
 |
| 4.2. de competenţe | * Efectuarea calculelor chimice, trasarea și interpretarea graficelor
 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1. de desfăşurare a cursului | * Tablă, cretă, videoproiector, ecran de proiecție
 |
| 5.2. de desfăşurare a laboratorului  | * Sală de laborator, materiale, echipamente necesare pentru obținerea nanopulberilor, formarea nanocompozitelor și determinarea proprietăților acestora
 |

**6. Competenţele specifice acumulate**

|  |  |
| --- | --- |
| 6.1. Competenţe profesionale | - Aplicarea cunoştinţelor în realizarea lucrărilor experimentale de laborator;- Aplicarea adecvată a metodelor de obținere nanomaterialelor în vederea realizării lucrării de disertație;- Efectuarea experimentelor de determinare a proprietăților nanomaterialelor formate, respectând normele de securitate şi sănătate în muncă;- Aplicarea metodelor de analiză și interpretare a rezultatelor experimentale;- Utilizarea cunoştinţelor de specialitate pentru a soluționarea unor probleme teoretice sau practice noi, etc. |
| 6.2. Competențe transversale | - Abilitatea de lucru în echipă și individual;- Asumarea responsabilității de conducere a activității unui grup profesional cu activitate în domeniul nanomaterialelor;- Abilitatea de comunicare și interpretare a rezultatelor experimentale obținute. |

**7. Obiectivele disciplinei** (reieşite din grila competenţelor specifice acumulate)

|  |  |
| --- | --- |
| 7.1. Obiectivul general al disciplinei | Să aplice capacitatea cognitivă, gândirea critică și capacitatea de investigare experimentală dezvoltate pe parcursul studiului cursului în formarea nanomaterialelor în dependență de domeniul ales de utilizare al acestora, analiza proprietăților și determinarea legăturii structură - proprietăți ale acestora.  |
| 7.2. Obiectivele specifice | - Să cunoască metodele de producere a nanoparticulelor, nanomaterialelor de carbon, nanofirelor și filmelor subțiri;- Să identifice domeniile de utilizare ale nanomaterialelor în dependență de proprietățile acestora;- Să aplice metoda adecvată de obținere a unui nanomaterial;- Să aplice metoda experimentală adecvată de investigare a proprietăților materialului format;- Să analizeze, să interpreteze și să comunice oral sau în scris rezultatele experimentale;- Să se integreze într-un grup de lucru pentru desfășurarea activităţilor proiectului în grup, care implică formarea, testarea și caracterizarea nanomaterialelor propuse, etc. |

**8. Conţinut**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **8.1. Curs** | **Metode de predare** | **Nr. de ore** |
| 1. Concepte și definiții de bază. Clasificarea nanomaterialelor. Proprietățile nanomaterialelor. Fenomenele electronice fundamentale în nanostructuri.Caracteristicile generale ale nanoparticulelor, nanomaterialelor de carbon, nanofirelor și filmelor subțiri. Domenii de aplicare ale nanomaterialelor | Prezentare PowerPoint, explicații, conversații | 4  |
| 2. Metode mecanice, fizice și chimice de obținere a nanoparticulelor, nanofirelor, fulerenelor, nanotuburilor de carbon și a filmelor subțiri. Metode de izolare și purificare a fullerenelor și nanotuburilor de carbon | Prezentare PowerPoint, explicații, conversații, studiu de caz | 6  |
| 3. Metode de analiză a nanomaterialelor. Microscopia electronică de transmisie (TEM). Microscopia electronică de baleiaj (SEM). Microscopia cu sondă. Analiza difracției. Analiza spectrală | Prezentare PowerPoint, explicații, conversații | 2  |
| 4. Aplicații ale nanoparticulelor | Prezentare PowerPoint, studiu de caz, proiect în grup, conversații | 4  |
| 5. Aplicații ale nanofirelor | Prezentare PowerPoint, studiu de caz, proiect în grup, conversații | 4  |
| 6. Aplicații ale nanomaterialelor de carbon | Prezentare PowerPoint, studiu de caz, proiect în grup, conversații | 4 |
| 7. Aplicații ale filmelor subțiri | Prezentare PowerPoint, studiu de caz, proiect în grup, conversații | 4 |
| **Bibliografie**:1. \*\*\*, *Nanomaterials: report*, Wiley-VCH, Weinheim, ISBN 978-3-527-33571-8, 2013.
2. P. Lozovanu, *Fullerenele – o nouă formă alotropică a carbonului*, Fizica și tehnologiile moderne, Vol, 2, pp. 43-48, 2004.
3. Kovtun, G. P., Verevkin, A. A., *Nanomateriale: tehnologii și studiul materialelor*, Institutul Fizico-Tehnic din Harkov, UDC 620.3, 2010.
4. Ajayan, P. M., Schadler, L. S., Braun, P. V., Nanocomposite Science and Technology, WILEY-VCH Verlag GmbH Co. KGaA, Weinheim, Germany, ISBN 3-527-30359-6, 2003.
5. \*\*\*, *The Sol–Gel Handbook: Synthesis, Characterization, and Applications*, First Edition, David Levy and Marcos Zayat, ISBN 978-3-527-33486-5, 2015.
6. R. Asthana, A. Kumar, N. B. Dahotre, *Materials Processing and Manufacturing Science*, Elsevier Science & Technology Books, ISBN 0750677163, 2005.
7. L. Filippone, D. Sutherland, *Nanotechnologies: Principles, Applications, Implications and Hands-on Activities*, Directorate-General for Research and Innovation Industrial technologies (NMP), ISBN 978-92-79-21437-0, 2013.
8. B. M. Baloyan, A. G. Kolmakov, M. I. Alymov, A. M. Krotov, *Nanomateriale. Clasificare, caracteristicile proprietăților, aplicare și tehnologii de producere*, Universitatea Internațională a Naturii, Societății și Omului *Dubna*, Filiala *Ugreșa*, UDC 539.2: 621.3.049.77, Moscova, 2007*.*
9. M. Endo, S. Iijima, M. S. Dresselhaus, *Carbon Nanotubes*, Pergamon, ISBN 008 0426824, 1996.
 |
| **8.2.b. Laborator**  | **Metode de predare** | **Nr. de ore** |
| 1. Norme de protecție a muncii în laboratorul de materiale compozite. Obținerea nanoparticulelor prin metoda sol-gel | Experiment, proiect în grup, studiu de caz | 4  |
| 2. Formarea materialelor compozite cu matrice epoxidică modificată cu nanoparticule | Experiment, proiect în grup, studiu de caz | 4  |
| 3. Determinarea proprietăților mecanice, termice și electrice ale materialelor compozite cu matrice epoxidică modificată cu nanoparticule | Experiment, proiect în grup, studiu de caz | 6  |
| **Bibliografie**:1. \*\*\*, *The Sol–Gel Handbook: Synthesis, Characterization, and Applications*, First Edition, David Levy and Marcos Zayat, ISBN 978-3-527-33486-5, 2015.
2. Cîrciumaru, A., Caracterizarea şi testarea materialelor compozite cu matrice polimerice (ghid pentru lucrări practice), Europlus, Galaţi, ISNB 978-606-628-058-7, 2013.
 |

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

|  |
| --- |
| * Conținutul disciplinei este corelat cu literatura de specialitate din domeniul nanomaterialelor și cerințele pieței muncii.
 |

**10. Evaluare**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip de activitate | 10.1. Criterii de evaluare | 10.2. Metode de evaluare | 10.3. Pondere din nota finală |
| 10.4. Curs | Înţelegerea şi asimilarea cunoştinţelor, prezența și participarea activă pe parcursul orelor de curs  | Examen | 50% |
| 10.5. Seminar/Laborator  | Formarea sau aprofundarea abilităţilor experimentale, de analiză şi interpretare a rezultatelor obținute | Conversaţia,prezentarea rezultatelor experimentale obținute | 50% |
| 10.6. Standard minim de performanţă |
| * 25% activitate de laborator
* 25% examen
 |

Data completării Semnătura titularului de curs Semnătura titularului de laborator

Data avizării în departament Semnătură Director departament