**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 | | | **Analiza structurală a materialelor** | | | | | |
| 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 | | **4** | | din care: 3.2 **curs** | **2** | 3.3 seminar/**laborator/**proiect | **2** |
| 3.4 Total ore din planul de învăţământ | | **56** | | din care: 3.5 **curs** | **28** | 3.6 seminar/**laborator/**proiect | **28** |
| Distribuţia fondului de timp | | | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | | | 40 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren | | | | | | | 20 |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | | | 18 |
| Tutoriat | | | | | | | 4 |
| Examinări | | | | | | | 8 |
| Alte activităţi | | | | | | | 4 |
| **3.7 Total ore studiu individual** | 94 | |
| **3.8 Total ore pe semestru** | 150 | |
| **3.9 Numărul de credite** | 6 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **4. Precondiţii** (acolo unde este cazul) | |
| 4.1 de curriculum | * Elemente de mecanică * Elemente de știința materialelor * Elemente de ingineria materialelor * Elemente fundamentale de fizică |
| 4.2 de competenţe | * Utilizarea limbajului specializat * Utilizarea echipamentelor de analiză |

|  |  |
| --- | --- |
| **5. Condiţii** (acolo unde este cazul) | |
| 5.1. de desfăşurare a cursului | Sală de curs dotată cu: tablă, ecran de proiecţie, videoproiector, laptop, computer |
| 5.2. de desfășurare a laboratorului | Laboratoare |

|  |  |
| --- | --- |
| **6. Competenţele specifice acumulate:** | |
| 6.1. Competențe profesionale | **C1. Cunoaşterea, înţelegerea conceptelor, teoriilor şi metodelor de bază ale domeniului şi ale ariei de specializare; utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională:**  **C1.1. - 1 credit** (identificarea concep­telor de bază proprii analizei structurale a materialelor)  **C1.2. - 1 credit** (stabilirea tehnicilor pe baza proprietăților ce trebuie investigate) |
| **C2: Cunoașterea principiilor fundamentale de funcționare ale echipamentelor**  **C2.1. - 1 credit** (tehnici microscopice)  **C2.2. - 1 credit** (tehnici spectrofotometrice) |
| **C3: Cunoașterea modului de interpretare a rezultatelor analizelor structurale**  **C3.1. - 1 credit** (analize microscopice)  **C3.2. - 1 credit** (analize spectrofotometrice)  **C3.3. - 1 credit** (alte analize) |
| 6.2. Competențe transversale | **Conştientizarea nevoii de formare continuă; utilizarea eficientă a resurselor şi tehnicilor de învăţare, pentru dezvoltarea personală şi profesională:**  identificarea oportunităţilor de formare continuă şi valorificarea eficientă a resurselor şi tehnicilor de învăţare pentru propria dezvoltare |

|  |  |
| --- | --- |
| **7. Obiectivele disciplinei** (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate) | |
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | - Însușirea terminologiei specifice domeniului analizelor structurale  - Cunoaşterea principiilor de proiectare și funcționare ale principalelor instrumente utilizate în analiza structurală  - Capacitatea de a analiza critic rezultatele obținute în urma aplicării unor metode diferite de analiză structurală |
| 7.2 Obiectivele specifice | ***Cunoaştere, înţelegere, explicare şi interpretare***  - cunoașterea si înţelegerea modului de funcționare al instrumentelor;  - cunoașterea proprietăților macroscopice semnificative ale materialelor compozite – mecanice, termice, electromagnetice și corelarea acestora cu rezultatele analizelor structurale  ***Instrumental-aplicative***  - studenții cunosc şi aplică corect principiile analizelor structurale;  - studenții cunosc și propun interpretări ale rezultatelor obținute în urma analizelor structurale  ***Atitudinale***  - manifestarea unor atitudini pozitive şi responsabile faţă de colegi  - implicarea în activităti de cercetare şi de promovare a cercetării ştiinţifice în domeniul ingineriei materialelor compozite, în cadrul cercurilor științifice studențești şi al manifestărilor științifice (simpozioane, conferinţe, workshop-uri) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **8. Conţinuturi** | | |
| **8.1 Curs** | **Metode de predare** | **Nr. ore** |
| 1. Analiza structurală și nivelele acesteia | Prelegerea, Explicaţia, Conversaţia euristică | 2 |
| 2. Tehnici de analiză macroscopică – identificarea fazelor unui compozit  - matricea  - faza (fazele) imersată(e)  - polimeri termorigizi și polimeri termoplastici | Prelegerea, Explicaţia, Demonstraţia | 2 |
| 3. Spectrofotometria UV-VIS  - principiul metodei  - particularități ale spectrofotometriei UV-VIS pentru polimeri și compozite polimerice | Prelegerea, Explicaţia, Demonstraţia | 2 |
| 4. Spectrofotometria FTIR  - principiul metodei  - particularități ale spectrofotometriei FTIR pentru polimeri și compozite polimerice | Prelegerea, Explicaţia, Demonstraţia | 2 |
| 5. Spectrofotometrie Raman  - principiul metodei  - particularități ale spectrofotometriei Raman pentru polimeri și compozite polimerice | Prelegerea, Explicaţia, Demonstraţia | 4 |
| 6. Microscopie optică  - principiul microscopului optic  - particularități ale microscopiei optice în cazul compozitelor (armate sau modificate) cu matrice polimerice | Prelegerea, Explicaţia, Demonstraţia | 2 |
| 7. Microscopia electronică  - principiul microscopului electronic  - particularități ale microscopiei electronice în cazul compozitelor (armate sau modificate) cu matrice polimerice | Prelegerea, Explicaţia, Demonstraţia | 4 |
| 8. Analiză elementală EDX  - principiul metodei  - particularități ale analizelor EDX în cazul compozitelor cu matrice polimerice | Prelegerea, Explicaţia, Demonstraţia | 2 |
| 9. Difracție de radiație X  - principiul metodei  - particularități ale analizelor de difracție de radiație X în cazul compozitelor cu matrice polimerice | Prelegerea, Explicaţia, Demonstraţia | 2 |
| 10. Microscopie de forță atomică  - principiul metodei  - particularitățile AFM în cazul compozitelor cu matrice polimerice | Prelegerea, Explicaţia, Demonstraţia | 2 |
| 11. Calorimetrie cu scanare diferențială  - principiul metodei  - identificarea punctelor critice ale unui polimer sau ale matricei polimerice a unui compozit | Prelegerea, Explicaţia, Demonstraţia | 2 |
| 12. Limitele analizelor structurale | Prelegerea, Explicaţia, Demonstraţia | 2 |
| **Bibliografie minimală**  1. R.M., Jones, *Mechanics of composite materials*, Taylor&Francis, 1999.  2. D.M., Constantinescu, E., Alămoreanu, *Proiectarea plăcilor compozite laminate*, Editura Academiei Române,, București, 1995.  3. D., Gay, *Materiaux composites*, Hermes, Paris, 1991.  4. \*\*\*, *Composite materials handbook; Polymer matrix composites. Guidelines for characterization of structural materials*, MIL-HDBK-17-1F, 2002.  5. \*\*\*, *Composite materials handbook; Polymer matrix composites. Materials properties*, MIL-HDBK-17-2F, 2002.  6. \*\*\*, *Composite materials handbook; Polymer matrix composites. Materials usage, design and analysis*, MIL-HDBK-17-3F, 2002.  7. \*\*\*, *Composite materials handbook; Metal matrix composites,* MIL-HDBK-17-4A, 2002.  8. \*\*\*, *Composite materials handbook; Ceramic matrix composites,* MIL-HDBK-17-5, 2002.  9. I.M., Daniel, O., Ishai, *Engineering mechanics of composite materials*, Oxford University Press, 1994.  10. D., Gay, S.V., Hoa, S.W., Tsai, *Composite materials – Design and applications*, CRC Press, 2003.  11. V.V., Vasiliev, E.V., Morozov, *Mechanics and analysis of composite materials*, Elsevier, 2001.  12. A., Cîrciumaru, *Proiectarea, formarea și caracterizarea materialelor polimerice cu matrice polimerică*, Europlus, Galați 2013. | | |
| **8.2.b. Laborator** | **Metode de predare** | **Nr. ore** |
| 1. Instructaj pentru protecția muncii în laboratoarele de analiză structurală | Explicaţia, demonstrația | 2 |
| 2. Tehnici de analiză macroscopică  - investigația vizuală  - metoda combustiei | Experiment frontal | 2 |
| 3. Spectrofotometrie UV-VIS  - spectrofotometrie de ansorbție  - spectrofotometrie de transmisie | Experiment frontal | 2 |
| 4. Spectrofotometrie UV-VIS  - scanare spectrală | Experiment frontal | 2 |
| 5. Spectrofotometrie FTIR  - spectrofotometrie de ansorbție  - spectrofotometrie de transmisie | Experiment frontal | 2 |
| 6. Spectrofotometrie FTIR  - scanare spectrală | Experiment frontal | 2 |
| 7. Spectrofotometrie Raman | Experiment frontal | 2 |
| 8. Microscopie optică | Experiment frontal | 2 |
| 9. Microscopie electronică de suprafață | Experiment frontal | 2 |
| 10. Microscopie electronica pe suprafața unei fracturi | Experiment frontal | 2 |
| 11. EDX | Experiment frontal | 2 |
| 12. Difracție de radiație X | Experiment frontal | 2 |
| 13. Calorimetrie de scanare diferențială | Experiment frontal | 2 |
| 14. Colocviu de laborator | Discuție | 2 |
| **Bibliografie minimală**  1. A., Cîrciumaru, *Proiectarea, formarea și caracterizarea materialelor polimerice cu matrice polimerică*, Europlus, Galați 2013.2. . 2. \*\*\*, *Composite materials handbook; Polymer matrix composites. Guidelines for characterization of structural materials*, MIL-HDBK-17-1F, 2002.  3. \*\*\*, *Composite materials handbook; Polymer matrix composites. Materials properties*, MIL-HDBK-17-2F, 2002.  4. \*\*\*, *Composite materials handbook; Polymer matrix composites. Materials usage, design and analysis*, MIL-HDBK-17-3F, 2002.  5. D., Gay, S.V., Hoa, S.W., Tsai, *Composite materials – Design and applications*, CRC Press, 2003.  6. I.M., Daniel, O., Ishai, *Engineering mechanics of composite materials*, Oxford University Press, 1994. | | |

|  |
| --- |
| **9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului** |
| * Conținutul disciplinei este coroborat cu necesitatea angajatorilor din domeniul aferent programului ingineria procesării materialelor, cercetare în știința și ingineria materialelor, cercetare în proiectarea materialelor compozite. * Prin cunoștințele și abilitățile dobândite, absolventul va fi capabil: * să identifice soluții de tip material compozit pentru situații în care clasic se folosesc materiale tradiționale * să facă, pe temeiul cunoștințelor și al criteriilor specifice, alegeri corecte în ceea ce privește fazele unui compozit * să cunoască proiecteze proprietățile generale ale unui material compozit pe baza alegerii optime a fazelor * să propună soluții pentru rezolvarea unei aceleiași probleme de proiectare și să analizeze critic fiecare dintre aceste soluții * să aplice tehnici de proiectare şi de formare a materialelor și/sau structurilor compozite cu scopul de a obține răspunsuri proiectate ale acestora   *Ocupații posibile:* Analist studiul materialelor/214133; Cercetător în ştiinţa materialelor/214650; Inginer de cercetare în ştiinţa materialelor/214651.  *Ocupații propuse pentru a fi incluse în COR:* inginer materiale compozite; cercetător materiale compozite; proiectant materiale și structuri compozite. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **10. Evaluare** | | | |
| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
| 10.4 Curs | - gradul de asimilare a cunoştinţelor  - folosirea corectă a terminologiei specifice disciplinei  - fundamentare teoretică  - capacitatea de analiză, originalitatea, creativitatea,  - participarea la cercurile ştiinţifice studenţeşti sau la manifestări ştiintifice în domeniu | Evaluare sumativăprin probe orale | 50% |
| 10.5 Seminar/Laborator | - Proiectarea proprietăților unui compozit în condiții restrictive | Evaluare continuăprin analiza comună a rezultatelor proiectelor parțiale | 10% |
| Proiectarea și prezentarea rezultatelor proiectului final | 40% |
| 10.6 Standard minim de performanţă | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Data completării | Semnătura titularului de curs | | Semnătura titularului de laborator | |
|  |  | |  | |
|  |  | |  | |
| Data avizării în departament | | Semnătură Director departament | |