**FIŞA DISCIPLINEI**

1. **Date despre program**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Universitatea de Medicină şi Farmacie “Grigore T. Popa” din Iaşi |
| 1.2. Facultatea | Bioinginerie Medicală |
| 1.3. Departamentul | Știinţe Biomedicale |
| 1.4. Domeniul de studii | Știinţe Inginereşti Aplicate |
| 1.5. Ciclul de studii | Licenţă |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Bioinginerie / Bioinginer |

1. **Date despre disciplină**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 2.1. Denumirea disciplinei / Codul disciplinei | **Biomateriale I** | **B1210** |
| 2.2. Titularul activităților de curs | Prof.Dr. Liliana Verestiuc |
| 2.3. Titularul activităţilor practice | SL.Dr.bioing. Vera Balan |
| 2.4. Anul de studiu | **II** | 2.5. Semestrul | **2** | 2.6. Tipul de evaluare | **Examen, E2** |
| 2.7. Regimul disciplinei  | **Obligatorie** | **Disciplină de domeniu** |

1. **Timp total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 3.1. Număr de ore pe săptămână | Din care: 3.2. Curs | 3.3.Activități practice |
| Semestrul 1 |  |  |  |
| Semestrul 2 | **3** | **1** | **2** |
| 3.4. Total ore din planul de învățământ | Din care: 3.5. Curs | 3.6.Activități practice |
| **42** | **14** | **28** |
| 3.7. Distribuția fondului de timp pentru studiu individual: | Ore sem. 1 | Ore sem. 2 |
| Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | - | 10 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | - | 9 |
| Pregătire laboratoare/seminarii, teme, referate, portofolii și eseuri | - | 10 |
| Tutoriat | - | 2 |
| Examinări | - | 2 |
| Alte activități | - | - |
| Total ore studiu individual  | - | **33** |
| 3.8. Total ore pe semestru  | - | **75** |
| 3.9. Număr de credite | - | **3** |

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

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1. de curriculum | Chimie, Biologie, Fizica, Introducere in bioinginerie |
| 4.2. de competențe | Legături chimice, biomolecule, enzime, reactii in chimia organica, metode de analiză, lucrul mecanic si energía, miscarea particulelor incarcate in camp electric si magnetic, Sistem si procese termodinamice, Bazele fizice ale fenomenelor de transport in m |

1. **Condiţii pentru desfășurarea activităților didactice**

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1. Curs | Existenta facilitatilor de prezentare video |
| 5.2. Activitate practică | Substanţe si reactivi. Sticlărie de laborator. Echipamente şi aparatură specifica. Tablă de scris/flowchart. Studentii vor purta echipament de protectie |

1. **Competenţe specifice acumulate**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Competențe** **profesionale** | **C1.2** | Identificarea claselor de biomateriale prin metode fizico-chimice, analiza morfologiei si a caracteristicilor de suprafata. - Identificarea din standarde si literatura de specialitate a compozitiei si proprietatilor biomaterialelor in corelatie cu aplicatii biomedicale |
| **C4.2** | * Explicarea rolului biomaterialului in functionarea dispozitivelor medicale active si pasive
* Selectarea unui biomaterial in functie de destinatia si caracteristicile constructive si functionale cerute pentru dispozitivele medicale.
 |
| **C4.3** | * Proiectarea, obtinerea si prelucrarea biomaterialelor pentru realizarea sau optimizarea de componente sau dispozitive biomedicale integrale;
* Aplicarea metodelor de îmbunatatire a biocompatibilitatii materialelor. Selectia metodei de biocompatibilizare in functie de structura materialului si interactiunile biologice posibile.
* Evaluarea proprietatile fizico-chimice, mecanice si biologice, a interactiunii biomaterialelor cu mediul biologic;
 |
| **C6.3.** | - Stabilirea strategiei experimentale pentru sinteza/extractia de biomateriale si prelucrarea acestora in corelatie cu performanta dispozitivelor medicale |
| **C6.4** | Verificarea in laboratoarele de specialitate a structurii si proprietatilor biomaterialelor cu utilizari biomedicale |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Competențe** **Transversale** | **CT2** | Realizarea unor activităţi specifice muncii în echipă utilizând abilităţi de comunicare interpersonală. Capacitatea de a consulta literatura de specialitate si de a organiza experimentul pentru pentru îndeplinirea obiectivelor propuse |
| **CT3** | Capacitatea de comunicare scrisă şi verbală a unor termeni specifici disciplinei intr-o limbă de circulaţie internaţională |

1. **Obiectivele disciplinei**

|  |  |
| --- | --- |
| 7.1. Obiectiv general  | Cunoasterea claselor de biomateriale, proprietatile generale ale biomaterialelor, aplicatiile biomedicale si caracteristicile necesare pentru fabricarea dispozitivelor medicale |
| 7.2. Obiective specifice | Întelegerea notiunii de biomaterial – distinctia intre definitia stiintifica si cea uzuala. Capacitatea de diferentiere între clase de biomateriale si aplicatii generale de biomateriale. Intelegea notiunii de biocompatibilitate a materialelor si necesitatea acesteia la fabricarea de dispozitive medicale. Cunoasterea diferentelor dintre biomateriale bioinerte si materiale bioactive. Abilitatea de a evalua caracteristicile generale ale biomaterialelor (de structura, morfologie, de interactiune). Abilitatea de a prelucra biomateriale in cmponente ale dispozitivelor medicale |

1. **Conţinutul disciplinei**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **8.1. Curs** | **Metode de predare** | **Ore** |
| 1 | Biomateriale – notiuni generale. Biomateriale. Istoric, clasificare. Structura biomaterialelor. Microstructura materialelor. Metode de evaluare | Prelegeri interactive,Discutii, Explicatii | 2 ore |
| 2 | Proprietăţile biomaterialelor. Proprietăţi fizice: electrice, magnetice, optice şi termice. Proprietăţi mecanice. Proprietati de interactiune. Biocompatibilitatea materialelor  | 2 ore |
| 3 | Biomateriale polimerice. Metode de obtinere. Caracteristici si particularitati. Proprietati specifice. Aplicatii biomedicale ale biomaterialelor polimerice | 2 ore |
| 4 | Biomateriale metalice. Metode de obtinere. Caracteristici si particularitati. Proprietati specifice. Aplicatii biomedicale ale biomaterialelor metalice | 2 ore |
| 5 | Biomateriale ceramice si compozite. Metode de obtinere. Caracteristici si particularitati. Proprietati specifice. Aplicatii biomedicale ale biomaterialelor ceramice si compozite | 2 ore |
| 6 | Biomateriale inteligente. Materiale cu memoria formei. Materiale piezoelectrice. Materiale electro si magnetostrictive. Materiale electro si magnetoreologice. Materiale biomimetice | 2 ore |
| 7 | Nanomateriale. Caracteristici. Metode de obtinere a nanomaterialelor. Aplicatii biomedicale. | 2 ore |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **8.2. Activități practice - laborator** | **Metode de predare** | **Ore** |
| 1 | Biomateriale – notiuni generale. Metode si tehnici in laboratorul de biomateriale | Instructaj de securitate și sănătate ȋn muncă, legea 319/2006, HG 1425/2006. Norme generale de protecție a muncii în activitatea practică de laborator.Prezentarea planului de măsuri pentru desfășurarea activităților didactice în contextul pandemiei covid-19 și a Procedurii proprii privind instituirea de măsuri sanitare și de protecție în perioada pandemiei de Covid-19.Insusirea norme generale de protectie a muncii.Prezentarea lucrării. Explicaţii. Experimentul. Obtinerea datelor experimentale. Prelucrarea datelor experimentale. Interpretarea rezultatelor. Prezentarea concluziilor | 4 ore |
| 2 | Proprietăţile biomaterialelor. Determinarea masei moleculare a polimerilor  | Prezentarea lucrării. Explicaţii. Experimentul. Obtinerea datelor experimentale. Prelucrarea datelor experimentale. Interpretarea rezultatelor. Prezentarea concluziilor | 4 ore |
| 3 | Hidrogeluri din polimeri naturali si aplicatiile lor medicale.  | Prezentarea lucrării. Explicaţii. Experimentul. Obtinerea datelor experimentale. Prelucrarea datelor experimentale. Interpretarea rezultatelor. Prezentarea concluziilor | 4 ore |
| 4 | Analiza mecanica a hidrogelurilor. Determinarea modulului de elasticitale | Prezentarea lucrării. Explicaţii. Experimentul. Obtinerea datelor experimentale. Prelucrarea datelor experimentale. Interpretarea rezultatelor. Prezentarea concluziilor | 4 ore |
| 5 | Proprietăţile biomaterialelor. Biodegradarea materialelor in fluide biologice simulate.  | Prezentarea lucrării. Explicaţii. Experimentul. Obtinerea datelor experimentale. Prelucrarea datelor experimentale. Interpretarea rezultatelor. Prezentarea concluziilor | 4 ore |
| 6 | Biodegradarea materialelor in fluide biologice simulate. Influenta compozitiei si porozitatii. Calculul vitezei de degradare | Prezentarea lucrării. Explicaţii. Experimentul. Obtinerea datelor experimentale. Prelucrarea datelor experimentale. Interpretarea rezultatelor. Prezentarea concluziilor | 4 ore |
| 7 | Biomateriale cu utilizari medicale. Obtinerea implanturilor din PMMA prin fotopolimerizare | Prezentarea lucrării. Explicaţii. Experimentul. Obtinerea datelor experimentale. Prelucrarea datelor experimentale. Interpretarea rezultatelor. Prezentarea concluziilor | 4 ore |

**8.3. Bibliografie:**

***Obligatorie***

|  |
| --- |
| 1. M. Chirita, Gh.Chirita, **Tratat de Biomolecule ED. A II-A, Vol.2**, Ed. Gr.T.Popa, 2017.
2. I.Pocaznoi, L. Verestiuc, **Biomateriale si Biocompatibilitate**, Ed. Pontos, Chișinău, 2017
3. V.Balan, L.Verestiuc, **Biomateriale si inginerie tisulara. Lucrari practice**, Ed Pim, Iasi, 2019
4. L.Verestiuc, **Biomateriale Polimerice**, Ed. Venus, Iasi, 2007.
5. Gh.T. Pop – **Biomateriale si componente protetice metalice,** Ed. Tehnopres Iasi, 2004.
6. Note de curs pe platforma de e-Learning
 |

***Opțională***

|  |
| --- |
| 1. B. Ratner, A.S. Hoffman, F.J. Schoen, J.E. Lemons, **Biomaterials Science**, Elsevier academic Press, London, 2004.
2. E. El-Meliegy, R. van Noort. **Glasses and Glass Ceramics for Medical Applications**, Springer New York, USA, 2012.
3. M. Popa, R. M.Ottenbritte, C.V.Uglea, **Medical Applications of Polymers**, Editors: American Scientific Publishers, USA, Volume 1-2, 2011
 |

1. **Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

|  |
| --- |
| Conţinutul *Fişei disciplinei* este rezultatul unui proces de evaluare periodicǎ anualǎ desfǎşuratǎîn cadrul facultăţii şi care a avut la bazǎ informaţii de la studenţi, absolvenţi şi angajatori. Cunoştinţele şi deprinderile sunt stabilite ca obiective didactice şi precizate ca atare în programe analitice revizuite anual. După analiza în cadrul disciplinei, acestea sunt discutate şi aprobate în cadrul departamentului, în sensul armonizării cu alte discipline. Pe tot acest parcurs este evaluată sistematic, corespondenţa dintre conţinut şi aşteptările comunităţii academice, a reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și ale angajatorilor. |

1. **Evaluare**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip activitate | Criterii de evaluare | Metoda de evaluare | Pondere din nota finală |
| 10.1.Evaluarea cunoștințelor teoretice | Însuşirea noţiunilor şi aspectelor teoretice prezentate în cadrul cursului | Examen scris | 50 % |
| 10.2. Evaluarea cunoștințelor practice (Seminar/laborator/proiect) | Însuşirea noţiunilor şi aspectelor practice | Colocviu  | 40 % |
| 10.3.Evaluarea în timpul semestrului |  | Verificare periodică | 10 % |
| 10.4. Standard minim de performanţă |
| * Cunoasterea claselor de biomaterialelor si a caracteristicilor generale ale acestora.
* Cunoasterea metodelor de identificare si caracterizare a biomaterialelor.
 |

Data completării Titular de curs / semnătura Titular de activități practice / semnătura,

Prof.dr.ing. Liliana Verestiuc

Asist.dr. bioing. Vera Bălan

25.09.2020

Data avizării în Consiliul Profesoral / Consiliul Departamentului

Director departament / semnătura

30.09.2020

Conf. dr. Daniela-Viorelia Matei

Decan / semnătura,

Prof. Dr. Anca Irina Galaction