**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 | **Traductoare si biosenzori** | **B1214** |
| 2.2. Titularul activităților de curs | Prof.univ.dr. ing. Radu Ciorap |
| 2.3. Titularul activităţilor practice | Asist.dr. bioing. Doru Andrițoi |
| 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 | **4** | **2** | **2** |
| 3.4. Total ore din planul de învățământ | Din care: 3.5. Curs | 3.6. Activități practice |
| **56** | **28** | **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 |  | 9 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |  | 5 |
| Pregătire laboratoare/seminarii, teme, referate, portofolii și eseuri |  | 5 |
| Tutoriat |  | 2 |
| Examinări |  | 4 |
| Alte activități |  |  |
| Total ore studiu individual  |  | **19** |
| 3.8. Total ore pe semestru  |  | **75** |
| 3.9. Număr de credite |  | **3** |

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

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1. de curriculum | Fizică (mecanica, electricitate, magnetism, termodinamica, optica, fizica nucleară), Electrotehnică, Circuite electronice fundamentale pentru instrumentația biomedicală |
| 4.2. de competențe | Efectuarea unor măsurători mecanice și electrice, cunoștințe de bază |

1. **Condiţii pentru desfășurarea activităților didactice**

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1. Curs | Existenta facilitatilor de prezentare video |
| 5.2. Activitate practică | Laborator dotat cu echipamente specifice, proiecție, conexiune internet |

1. **Competenţe specifice acumulate**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Competențe** **profesionale** | **C1.2** | Prezentarea principiilor, fenomenelor, efectelor legilor si principiilor fizice, chimice biofizice folosite în ingineria traductoarelor și biosenzorilor cu aplicații în medicină, biotehnologie, bioinginerie. Explicarea structurii și funcționării folosind cunoștințe de fizică, chimie, anatomie, fiziologie, matematica |
| **C1.3** | Aplicarea tehnicilor de proiectare şi a principiilor de construcţie a componentelor diferitelor tipuri de echipamente specifice domeniului şi specializării. Aplicarea tehnicilor de proiectare şi a principiilor de construcţie a unor dispozitive şi/sau sisteme biomedicale |
| **C1.4** | Realizarea unor experimente cu diferite dispozitive de măsurare care folosesc senzori, biosenzori și traductori de diferite complexități și aplicații. Analiza critică, comparativă a diferitor dispozitive de măsurare a unor parametri fiziologici sau caracterizare a unor fenomene fizice și chimice specifice, interpretarea rezultatelor folosind cunoștințele acumulate. Aplicarea unor tehnici software de prelucrare a datelor și reprezentarea rezultatelor în conformitate cu mobilul experimentelor biomedicale specifice bioingineriei. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Competențe** **Transversale** | **CT3** | Dezvoltarea capacitații inovativ-inventive, recunoașterea și identificarea soluțiilor noi de rezolvarea a unor probleme ce țin de fenomenele fizice |
| **-** | - |

1. **Obiectivele disciplinei**

|  |  |
| --- | --- |
| 7.1. Obiectiv general  | Cunoaşterea principiilor de bază ale funcţionării, proprietăţilor, caracteristicilor, aplicaţiilor şi utilizării traductoarelor şi biosenzorilor utilizaţi în medicină şi tehnica medicală. |
| 7.2. Obiective specifice | Cunoașterea manualelor de utilizare și cărților tehnice, principii de măsurare, standarde |

1. **Conţinutul disciplinei**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **8. 1. Curs** | **Metode de predare** | **Obs.** |
| 1. Traductoare și Biosenzori: noțiuni generale și definiţii; Structura unui traductor: senzorul ca element de bază al traductorului; principii și fenomene fizice utilizate în construcția senzorilor; Biosenzorul – tip particular de senzor
 | Prezentare PowerPoint, Discuții, Explicații | 2 ore |
| 1. Performanțele traductoarelor și senzorilor: performanțe în regim static; preformanțe în regim dinamic; modul de alegere al senzorilor și traductoarelor.
 | Prezentare PowerPoint, Discuții, Explicații | 2 ore |
| 1. Condiționarea semnalului de ieșire a traductoarelor. Punți de măsură, circuite de măsură.
 | Prezentare PowerPoint, Discuții, Explicații | 2 ore |
| 1. Biosenzori: definiţii, clasificare, principii de funcţionare
 | Prezentare PowerPoint, Discuții, Explicații | 2 ore |
| 1. Biosenzori optici, electrochimici (potențiometrici și amperometrici), calorimetrici
 | Prezentare PowerPoint, Discuții, Explicații | 2 ore |
| 1. Traductoare și biosenzori pentru măsurarea mărimilor chimice. Aplicaţii în bioinginerie:determinarea pH-ului și a conductibilității electroliților.
 | Prezentare PowerPoint, Discuții, Explicații | 2 ore |
| 1. Traductoare și biosenzori pentru determinarea gazelor sanguine și respiratorii
 | Prezentare PowerPoint, Discuții, Explicații | 2 ore |
| 1. Traductoare pentru măsurarea temperaturii. Aplicaţii în bioinginerie.
 | Prezentare PowerPoint, Discuții, Explicații | 2 ore |
| 1. Traductoare pentru presiune: măsurarea directa și indirectă a presiunii. Aplicaţii în bioinginerie.
 | Prezentare PowerPoint, Discuții, Explicații | 2 ore |
| 1. Traductoare pentru debit. Aplicaţii în bioinginerie.
 | Prezentare PowerPoint, Discuții, Explicații | 2 ore |
| 1. Traductoare pentru mărimi geometrice și cinematice: deplasare și mișcare, viteză liniară, unghiulară, acceleraţii, vibraţii. Aplicaţii în bioinginerie
 | Prezentare PowerPoint, Discuții, Explicații | 2 ore |
| 1. Traductoare și senzori pentru forţă. Aplicaţii în bioinginerie.
 | Prezentare PowerPoint, Discuții, Explicații | 2 ore |
| 1. Traductoare și senzori pentru mărimi fotometrice: celula fotoelectrică, fotorezistenţa, fotodioda, fototranzistorul, fotomultiplicatorul. Aplicaţii în bioinginerie.
 | Prezentare PowerPoint, Discuții, Explicații | 2 ore |
| 1. Traductoare și senzori pentru măsurarea umidității și a fluxului de căldură. Aplicaţii în bioinginerie.
 | Prezentare PowerPoint, Discuții, Explicații | 2 ore |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **8.2. Lucrări practice** | **Metode de predare** | **Obs.** |
| 1. 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.Norme de protecția muncii, de paza si stingere a incendiilor, de acordare a primului ajutor in caz de accidente. -Aparatura utilizată în laborator – Sistemul iWorx | Efectuare de lucrări de laborator, montarea si efectuarea experimentelor cu echipamentele din laborator.Discutare rezultate.Aplicații ale experimentelor. | 2 ore |
| 1. Principii de bază. Sisteme de măsură, unităţi de măsură. Structura generală a unui traductor. Senzori și biosenzori: definiții, clasificări.
 | 2 ore |
| 1. Punți de măsură, circuite de măsură. Aplicație cu traductoare rezistive.
 | 2 ore |
| 1. Biosenzori potențiometrici pentru determinarea pH-ului.
 | 2 ore |
| 1. Biosenzori potențiometrici pentru determinarea conductivității
 | 2 ore |
| 1. Biosenzori amperometrici pentru determinarea glicemiei
 | 2 ore |
| 1. Biosenzori cu semiconductori: biosenzori optici și calorimetrici
 | 2 ore |
| 1. Traductoare şi senzori pentru temperatură
 | 2 ore |
| 1. Traductoare şi senzori pentru determinarea presiunii
 | 2 ore |
| 1. Traductoare şi senzori de debit
 | 2 ore |
| 1. Traductoare şi senzori pentru mărimi geometrice
 | 2 ore |
| 1. Traductoare şi senzori de forță
 | 2 ore |
| 1. Traductoare şi senzori acustici
 | 2 ore  |
| 1. Traductoare fotoelectrice
 | 2 ore |

**8.3. Bibliografie:**

***Obligatorie***

|  |
| --- |
| 1. Ciorap R., Andrițoi D. – Traductoare și Biosenzori – Note de curs, platforma de e-Learning UMF Gr.T.Popa Iași
2. Ciorap R., Andrițoi D. – Traductoare și Biosenzori – Lucrări practice, platforma de e-Learning UMF Gr.T.Popa Iași
 |

***Opțională***

|  |
| --- |
| 1. Baltag O., Senzori şi Traductoare, Ed. Bit, Iași, 2001
2. Dragomir N.D., Munteanu R., Târnovan I.G., Crișan T.E., Pruneanu P., Masurarea electrică a mărimilor neelectrice – vol.2 - Măsurarea mărimilor termice și fotometrice, Ed. Mediamira, Cluj-Napoca, 2002
3. Dragomir N.D., Munteanu R., Târnovan I.G., Crișan T.E., Masurarea electrică a mărimilor neelectrice – vol.3 - Măsurarea mărimilor mecanice, Ed. Mediamira, Cluj-Napoca, 2005
4. Dragomir N.D., Munteanu R., Crișan T.E., Crișan S., Măsurarea electrică a mărimilor neelectrice – vol.4 – Măsurarea vibrațiilor și a mărimilor de material, Ed. Mediamira, Cluj-Napoca, 2006
5. Fraden Jacob , Handbook of modern sensors: physics, design and applications 3rd Edition, Ed. Springer, 2004.
6. Togawa T., Tamura T., Oberg P. A., Biomedical Transducers and Instruments, CRC Press, 1997
7. Webster J.G., The measurement, instrumentation and sensors handbook, CRC Press, 1999
8. Wilson J.S., Sensor technology handbook, Elsevier, 2005
9. Zaides Emilian Petre, Traductoare si senzori, Editura Electra, București, 2002
 |

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 desfǎşuratǎ în 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 |
| Cunoașterea principiilor de funcționare ale principalelor tipuri de traductoare și biosenzori folosiți în bioinginerie. Capacitatea de a selecta traductorul și/sau senzorul adecvat unei aplicații de măsură din domeniul bioingineriei |

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

Prof. dr. ing. Ciorap Radu

Asist.dr. bioing. Doru Andrițoi

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