**FIŞA DISCIPLINEI**

1. **Date despre program**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Universitatea de Medicină și Farmacie “Grigore T. Popa” Iași |
| 1.2. Facultatea | Bioinginerie Medicală |
| 1.3. Departamentul | Științe Biomedicale |
| 1.4. Domeniul de studii | Științe Inginerești Aplicate |
| 1.5. Ciclul de studii | Licență |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Bioinginerie / Bioinginer |

1. **Date despre disciplină**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2.1. Denumirea disciplinei / Codul disciplinei | | | | **Sisteme imagistice medicale** | | **B1407** |
| 2.2. Titularul activităților de curs | | | | Conf. dr. ing. Cristian Rotariu | | |
| 2.3. Titularul activităţilor practice | | | | Conf. dr. ing. Cristian Rotariu | | |
| 2.4. Anul de studiu | **IV** | 2.5. Semestrul | **2** | 2.6. Tipul de evaluare | **Examen, E2** | |
| 2.7. Regimul disciplinei | | **Obligatorie** | | **Disciplină de specialitate** | | |

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** | **1/1** | |
| 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 | | |  | 6 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | |  | 7 |
| Pregătire laboratoare/seminarii, teme, referate, portofolii și eseuri | | |  | 3 |
| Tutoriat | | |  | 2 |
| Examinări | | |  | 2 |
| Alte activități | | |  | 3 |
| 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 | Fizica (modulele Electricitate, Optica), Electronica medicala, Traductori şi biosenzori, Anatomie, Fiziologie, Informatica I |
| 4.2. de competențe | Utilizarea aparaturii de măsură și control din laborator, utilizarea calculatoarelor PC pentru realizarea aplicațiilor informatice in limbajul C |

1. **Condiţii pentru desfășurarea activităților didactice**

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1. Curs | Existenta facilitatilor de prezentare video, posibilitatea efectuării unor demonstrații |
| 5.2. Activitate practică | Rețea de calculatoare, software imagistică |

1. **Competenţe specifice acumulate**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Competențe**  **profesionale** | **C2.3** | Dezvoltarea și învățarea unor programe software specifice imagisticii medicale folosind algoritmi, protocoale, limbaje, structuri de date dedicate acestei discipline și specializări. Utilizarea componentelor software, algoritmi, baze de date |
| **C4.1** | Descrierea principiilor fizice de obținere a imaginilor medicale, funcționarea și structura instalațiilor folosite in imagistica |
| **C6.5** | Studiul în laborator a unor mijloace de investigare folosind tehnici imagistice diferite, realizarea unor experimente specifice, analiza comparativă și interpretarea rezultatelor |
| **-** | - |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Competențe**  **Transversale** | **CT3** | Creșterea capacității studenților de lucru în echipă pentru recunoașterea și identificarea soluțiilor noi, dezvoltarea abilitaților de comunicare orală și scrisă, respectarea și dezvoltarea valorilor și eticii profesionale |
| **-** | - |

1. **Obiectivele disciplinei**

|  |  |
| --- | --- |
| 7.1. Obiectiv general | Cunoașterea principiilor de bază ale funcționării instalațiilor de imagistică medicală, structurilor constructive și caracteristicilor acestora |
| 7.2. Obiective specifice | Înțelegerea funcționării instalațiilor de imagistică medicală.  Deprinderea de utilizare a manualelor, a cărților tehnice, a documentațiilor electronice, eventual a standardelor, aparaturii medicale pentru imagistică.  Utilizare și dezvoltare de aplicații software pentru imagistica medicală |

1. **Conţinutul disciplinei**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **8.1. Curs** | | **Metode de predare** | **Ore** |
| 1 | Introducere in imagistica, clasificarea sistemelor imagistice. | Prelegere interactiva,  demonstrații de curs, discuții | 2 ore |
| 2 | Obținerea imaginilor medicale. Formate de imagine. | 2 ore |
| 3 | Elemente de procesare a imaginilor cu niveluri de gri I. Modificarea contrastului, filtrare, detecția conturului. | 4 ore |
| 4 | Elemente de procesare a imaginilor cu niveluri de gri II. Segmentare, extragere trăsături și clasificare. | 4 ore |
| 5 | Elemente de imagistica in lumina vizibilă. Endoscopul și imaginea endoscopică. | 2 ore |
| 6 | Elemente de imagistica în infraroșu. Aplicații clinice ale termoviziunii. | 2 ore |
| 7 | Imagistica de proiecție cu raze X. Prelucrarea imaginilor radiologice. | 2 ore |
| 8 | Prelucrarea imaginilor tomografice X – CT. Reconstrucția corpurilor 3D din proiecțiile lor. | 4 ore |
| 9 | Imaginea tomografica cu emisie PET/ SPECT. Prelucrarea imaginilor multimodale PET/CT. | 2 ore |
| 10 | Elemente de imagistica cu ultrasunete. Prelucrarea imaginilor ecografice prin analiza texturii. | 2 ore |
| 11 | Imagistica de rezonanță magnetică nucleară RMN. Prelucrarea imaginilor RMN cu aplicații în imagistica cerebrală. | 2 ore |
|  |  | **Total ore** | **28** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **8.2. Lucrări practice** | **Metode de predare** | **Obs.** |
| 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.   1. Software de analiză și procesare a imaginilor medicale. | Pregătirea lucrării, implementarea metodelor, obținerea si prelucrarea datelor experimentale. Prezentarea concluziilor. | 2 ore |
| 1. Îmbunătățirea calității imaginilor prin operații de tip punctual. | 2 ore |
| 1. Îmbunătățirea calității imaginilor prin filtrare digitală. | 2 ore |
| 1. Metode de segmentare a imaginilor. Indicatori ai imaginii segmentate. | 2 ore |
| 5. Detecția contururilor utilizând operatorii derivativi. | 2 ore |
| 6. Prelucrări geometrice ale imaginilor medicale. | 2 ore |
| 7. Utilizarea clasificatorilor în recunoașterea formelor din imagini. | 2 ore |
|  | **Total ore** | **14** |
| **Proiect** |  | |
| 1. Metode neliniare de filtrare a imaginilor. |
| 2. Algoritmi de urmărire și extragere de contur. |
| 3. Segmentarea automată a imaginilor medicale. |
| 4. Metode de prelucrare a imaginilor utilizând morfologia matematică. |
| 5. Analiza texturii pentru identificarea structurilor anatomice. |
|  |
| Etapa I-a | Documentare | 2 ore |
| Etapa a II-a | Proiectarea algoritmilor | 2 ore |
| Etapa a III-a | Implementarea algoritmilor | 4 ore |
| Etapa a IV-a | Testarea funcțională | 2 ore |
| Etapa a V-a | Optimizarea implementării | 2 ore |
| Etapa a VI-a | Elaborarea documentației | 2 ore |
|  | **Total ore** | **14** |

**8.3. Bibliografie:**

***Obligatorie***

|  |
| --- |
| 1. H. Costin, C. Rotariu, *Prelucrarea și Analiza Imaginilor Digitale*. *Aplicații în Imagistica Biomedicală*, Ed. Tehnica-Info, Chișinău, Rep. Moldova, 2004  2. C. Rotariu, Gladiola Andruseac, *Imagistică Medicală. Îndrumar laborator*, Ed. Grigore T. Popa Iași , 2019  3. P. Manea, *Aparatura pentru radiologie și imagistica medicală*, Ed. Mediamira, Cluj-Napoca, 2007 |

***Opțională***

|  |
| --- |
| 4. N. B. Smith, A. Webb, *Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications*, Cambridge University Press, 2010  5. I. Bankman, *Handbook of Medical Image Processing and Analysis*, Elsevier, 2009  6. G. Dougherty, *Medical Image Processing: Techniques and Applications*, Springer Science & Business Media, 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 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 | Teste pe parcursul semestrului, teme pentru acasă | Verificare periodică | 10 % |
| 10.4. Standard minim de performanţă | | | |
| * Cunoașterea principiilor fizice de funcționare a următoarelor echipamente de imagistică medicală: endoscopul, instalația de termoviziune, instalația de radiologie, tomograful raze X, ecograful, instalația cu RMN. Identificarea și descrierea componentelor din schema bloc generală a echipamentelor de imagistică. * Cunoașterea câtorva parametri importanți, caracteristici echipamentelor. Utilizarea unei aplicații simple de prelucrare a imaginilor medicale pentru: modificarea contrastului, filtrare, segmentare, detecția contururilor și clasificarea structurilor anatomice. | | | |

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

Conf. dr. ing. Cristian Rotariu

Conf. dr. ing. Cristian Rotariu

23.09.2020

Data avizării în Consiliul Profesoral / Consiliul Departamentului

Director departament / semnătura

25.09.2020

Conf. dr. Daniela-Viorelia Matei

Decan / semnătura,

Prof. Dr. Anca Irina Galaction