**FIȘA 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 | **Teoria sistemelor biomedicale** | **B1205** |
| 2.2. Titularul activităților de curs | Prof. dr. ing. Anca Mihaela Lazăr |
| 2.3. Titularul activităţilor practice | Prof. dr. ing. Anca Mihaela Lazăr Asist. dr. bioing. Hrişcă-Eva Oana-Diana |
| 2.4. Anul de studiu | **II** | 2.5. Semestrul | **1** | 2.6. Tipul de evaluare | **Colocviu, C1** |
| 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 | **2** | **1** | **1** |
| Semestrul 2 |  |  |  |
| 3.4. Total ore din planul de învățământ | Din care: 3.5. Curs | 3.6. Activități practice |
| **28** | **14** | **14** |
| 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 | 10 |  |
| Pregătire laboratoare/seminarii, teme, referate, portofolii și eseuri | 6 |  |
| Tutoriat | 2 |  |
| Examinări | 2 |  |
| Alte activități |  |  |
| Total ore studiu individual  | **22** |  |
| 3.8. Total ore pe semestru  | **50** |  |
| 3.9. Număr de credite | **2** |  |

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

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1. de curriculum | Matematică (Algebră, analiză matematică), Informatică II, Fizică (modul Electricitate) |
| 4.2. de competențe | Utilizarea PC, Prelucrarea datelor în Matlab |

1. **Condiţii pentru desfășurarea activităților didactice**

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1. Curs | Existenta facilitatilor de prezentare video |
| 5.2. Activitate practică | Existenţa staţiilor de lucru (PC) și a licenţei software MATLAB |

1. **Competenţe specifice acumulate**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Competențe** **profesionale** | **C3.1** | Folosirea răspunsului la impuls Dirac, a răspunsului indicial la analiza sistemelor dinamice, la modelarea și simularea unor astfel de sisteme din domeniul bioingineriei medicale |
| **C3.5** | Utilizarea noţiunilor privind sistemele invariante în timp cauzale pentru modelarea diferitelor sisteme biologice şi simularea acestora, precum și utilizara mediului de lucru MATLAB pentru implementarea acestora |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Competențe** **Transversale** | **CT3** | Capacitatea de a şti să aleagă dintre diferitele metode de învăţare pe cea/cele mai portivită/e în funcţie atât de personalitatea fiecăruia, cât şi în funcţie de specificul disciplinei implicate, precum şi dintre posibilele surse de informare pe cele rele |

1. **Obiectivele disciplinei**

|  |  |
| --- | --- |
| 7.1. Obiectiv general  | Dobândirea noţiunilor fundamentale din teoria matematică a sistemelor |
| 7.2. Obiective specifice | dobândirea noţiunilor fundamentale privind sistemele invariante în timp pentru modelarea diferitelor sisteme şi simularea acestora cu ajutorul mediului de programare MATLAB;- înţelegerea funcţionării anumitor categorii de sisteme biologice şi a sistemelor tehnice utilizate în bioingineria medicală |

1. **Conţinutul disciplinei**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **8.1. Curs** | **Metode de predare** | **Ore** |
| 1 | 1.Noţiuni introductive despre sisteme și semnaleGeneralităţi despre sisteme şi semnale. Clasificări semnale. Clasificări sisteme (continue şi discrete) | Prelegere în sistem interactiv (în PowerPoint). Discuţii. Explicaţii | 2 ore |
| 2 | 2. Transformata Laplace Transformata Laplace bilaterală. Proprietăţi ale transformatei Laplace bilaterale. Inversa transformatei Laplace; descompunerea în fracţii simple. Transformate Laplace utile. Transformata Laplace unilaterală. Proprietăţi ale transformatei Laplace unilaterale. | Prelegere în sistem interactiv (în PowerPoint și/sau tabletă grafică). Discuţii. Explicaţii | 2 ore |
| 3 | 3. Aplicaţii ale transformatei Laplace pentru sisteme liniare invariante în timp descrise prin ecuaţii diferenţialeFuncţia de transfer asociată sistemelor dinamiceFuncţia de trasfer pentru sisteme continue. Polii si zerourile funcţiei de transfer. Cauzalitate. Stabilitate. Realizări ale funcţiilor de transfer  | Prelegere în sistem interactiv (în PowerPoint și/sau tabletă grafică). Discuţii. Explicaţii. | 4 ore |
| 4 | 4. Analiza în domeniul timp a sistemelor liniare invarianate în timpSisteme liniare invariante în timp cauzale descrise prin ecuaţii diferenţiale - integrala de convoluție. AplicațiiRăspunsul la impuls Dirac. Răspunsul indicial.Aplicaţii | Prelegere în sistem interactiv (în PowerPoint și/sau tabletă grafică). Discuţii. Explicaţii. | 4 ore |
| 5 | 5. Răspunsul unui circuit electric- echivalențe Laplace pentru elementele de circuit | Prelegere interactivă (în PowerPoint și/sau tabletă grafică). Discuţii. Explicaţii. | 2 ore |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **8.2. Activități practice - laborator**  | **Metode de predare** | **Ore** |
| 1 | 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-191. Prezentarea principalelor comenzi Matlab în scopul simulării sistemelor descrise de funcţia de transfer. Aplicații generare vectori. Aplicații reprezentare grafică.

Completare cu seminar pentru fixarea noțiunilor din Curs 1. | Citirea materialelor referitoare la Securitate și sănătate în muncă și a planului de măsuri în contextual pandemiei covid-19 și semnarea de fiecare student a unui proces verbal; Pe baza referatului și a discuțiilor se verifică și se înțeleg aplicațiile rezolvate și se realizează codurile MATLAB pentru aplicațiile propuse. Pe baza notelor de curs se recapitulează și se fixează, prin exemple, noțiunile introductive legate de clasificarea sistemelor și a semnalelor. | 2 ore |
| 2 | 1. Transformata Laplace.

Definiţie. Proprietăţi. Tabel cu principalele transformate Laplace. Aplicaţii | Pe baza notelor de curs și a referatului se fixează noțiunile teoretice. Se rezolvă analitic câteva exemple legate de transformata Laplace. În MATLAB: se verifică și înțeleg aplicațiile rezolvate și se realizează codurile MATLAB pentru aplicațiile propuse. Studenții primesc temă pentru acasă.  | 4 ore |
| 3 | 1. Aplicaţii ale transformatei Laplace pentru sistemele liniare invariante în timp descrise prin ecuaţii diferențiale.

Determinarea ieşirii unui sistem dinamic folosind funcţia de transfer. Polii și zerourile funcţiei de transfer. Aplicaţii | Pe baza notelor de curs și a referatului se însușesc noțiunile teoretice. Se rezolvă analitic câteva probleme pentru calculul funcției de transfer și a răspunsului sistemului. Se verifică și înțeleg aplicațiile rezolvate în MATLAB și sudenții realizează codurile pentru aplicațiile propuse. Se primește temă de rezolvat.  | 4 ore |
| 4 | 1. Răspunsul indicial și răspunsul la impuls Dirac.

Aplicaţii | Pe baza referatului și a discuțiilor se însușesc noțiunile teoretice, se verifică și înțeleg aplicațiile rezolvate și se realizează codurile MATLAB pentru aplicațiile propuse. Se primește temă de rezolvat. | 2 ore |
| 5 | 1. Răspunsul unui circuit electric- echivalențe Laplace pentru elementele de circuit.
 | Pe baza referatului și a discuțiilor se însușesc noțiunile teoretice. Se rezolvă analitic câteva probleme puse în legătură cu tema lucrării. Se primește temă de rezolvat.  | 2 ore |

**8.3. Bibliografie:**

***Obligatorie***

|  |
| --- |
| 1. Lazăr M., Prelucrarea discretă a semnalelor biomedicale unidimensionale, Volum I, Editura Gh. Asachi Iaşi, 2001.
 |
| 1. Boulet B., [Chartrand](http://www.amazon.com/s/ref%3Ddp_byline_sr_book_2?ie=UTF8&field-author=Leo+Chartrand&search-alias=books&text=Leo+Chartrand&sort=relevancerank) L., Fundamentals of Signals and Systems, Da Vinci Engineering Press, 2005.
 |
| 1. Karris S., Signals and Systems with MATLAB Computing and Simulink Modeling, Orchard Publications, 2007.
 |
| 1. [Mandal](http://www.amazon.com/s/ref%3Ddp_byline_sr_book_1?ie=UTF8&field-author=Mrinal+Mandal&search-alias=books&text=Mrinal+Mandal&sort=relevancerank) M. și Asif A., Continuous and Discrete Time Signals and Systems, Cambridge University Press, 2007.
 |
|  |

***Opțională***

|  |
| --- |
| 1. Dorf R., Modern Control Systems, Prentice Hall, 2011.
 |
| 1. Goraș L., Semnale, circuite, sisteme, Ed. Gh. Asachi Iași, 1994.
 |
| 1. Lessard Ch., Basic Feedback Controls in Biomedicine, Morgan & Claypool, 2009.
 |
| 1. Voicu M., Teoria sistemelor, Institutul Politehnic Iaşi, 1980.
 |
| 1. Voicu M., Teoria sistemelor cu aplicaţii în bioingineria medicală, Ed. “Gh. Asachi” Iaşi, 2001.
 |
| 1. Alte resurse <http://www.umfiasi.ro/BibliotecaUMF/Pages/default.aspx>
 |

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 practiceprin realizarea unui cod MATLAB din tematica lucrărilor de laborator și verificarea analitică a soluției problemei  | Colocviu  | 40 % |
| 10.3. Evaluarea în timpul semestrului | Activitatea din timpul orelor de LP și a notei primite pentru teme | Verificare periodică | 10 % |
| 10.4. Standard minim de performanţă |
| * aflarea răspunsului unui sistem analogic caracterizat prin funcția de sistem, atunci când la intrarea acestuia se aplică un semnal oarecare (prin utilizarea transformatei Laplace)
 |

Data completării Semnătura titularului de curs Semnătura titularului de aplicaţii

Asist. dr. bioing. Hrişcă-Eva Oana-Diana

24.09.2020

 Prof. dr. ing. Anca Mihaela Lazăr

Data avizării în Consiliul de departament/Consiliul Profesoral Semnătura directorului de departament

30.09.2020

Conf. dr. Daniela Viorelia Matei

Decan

Prof. Dr. Anca Irina Galaction