**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 | | | | **Arhitecturi cu microprocesor** | | **B12073** |
| 2.2. Titularul activităților de curs | | | | Prof. dr. ing. Dragoş Arotăriţei | | |
| 2.3. Titularul activităţilor practice | | | | drd. Bioing. Andrei Gheorghiță | | |
| 2.4. Anul de studiu | **II** | 2.5. Semestrul | **2** | 2.6. Tipul de evaluare | **Colocviu, C2** | |
| 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** | **2** | **1** | |
| 3.4. Total ore din planul de învățământ | | Din care: 3.5. Curs | 3.6. Activități practice | |
| **42** | | **28** | **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 | | |  | 20 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | |  | 10 |
| Pregătire laboratoare/seminarii, teme, referate, portofolii și eseuri | | |  | 3 |
| Tutoriat | | |  | 4 |
| 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 | Matematică, Informatică, Introducere în Bioinginerie, Calculatoare si elemente de programare (modulele Circuite digitale, Limbaje de programare) |
| 4.2. de competențe | Utilizarea instrumentelor de masura electrice si a aparaturii electronice |

1. **Condiţii pentru desfășurarea activităților didactice**

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1. Curs | Existenta facilitatilor de prezentare video |
| 5.2. Activitate practică | Aparate de masura si control (osciloscop, generator de semnal, sursa de tensiune)  - Software de simulare scheme cu microprocesoare, placi de dezvoltare pentru aplicatii cu microprocesoare |

1. **Competenţe specifice acumulate**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Competențe**  **profesionale** | **C1.5** | - Implementarea unui sistem cu microcontroler/microprocesor pentu o aplicaţie biomedicală, sau industriala.  - Proiectare, realizare şi depanare a unor sisteme cu circuite digitale si microprocesor.  - Utilizarea unor instrumente software de proiectare si simulare hardware/software a unor scheme cu microprocesor/microcontroler |
| **C2.1** | Cunoștințe teoretice si aplicative despre arhitecturi de calculatoare (hardware şi software) si limbaje de programare;  - Cunoaşterea metodelor şi instrumentelor utilizate in proiectarea aplicaţiilor cu microprocesoare, microcontrolere şi aplicaţii embedded, a interfeţei cu lumea reala, a interfeţei cu aplicaţiile analogice de procesarea a semnalelor biomedical.  - Cunostinte teoretice si aplicative despre proiectarea si realizarea programelor de aplicatie in Limbajul C pentru sisteme cu microprocesoare |
| **C2.4** | - Evaluarea unui dispozitiv cu microprocesor sub aspectul cost/ performanta.  - Evaluare si analiza a functionarii unui sistem embedded dedicat |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Competențe**  **Transversale** | **CT2** | Spirit de echipă, capacitatea de a lucra individual şi în echipă tehnici de lucru in ehipa si abilitatea de a lucra pe module si a le integra in sistem unitar |

1. **Obiectivele disciplinei**

|  |  |
| --- | --- |
| 7.1. Obiectiv general | Cunostinte teoretice si aplicative despre arhitecturi cu microprocesor şi microcontroler, programarea acestora si aplicatii practice de scheme cu microprocesor şi microcontrolere. |
| 7.2. Obiective specifice | Cunostinte teoretice si aplicative despre arhitecturi cu microprocesoare şi microcontrolere aplicate in Bioinginerie, protezare si e-health.  - Analiza, proiectarea si realizarea unor programelor de aplicatie in domeniul biomedical folosind Limbajul C in scheme cu microcontrolerul PIC18F45K22  - Utilizarea bibliotecilor software specifice proiectarii cu microcontrolere |

1. **Conţinutul disciplinei**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **8.1. Curs** | | **Metode de predare** | **Ore** |
| 1 | Introducere in arhitecturi cu microprocesor | Prelegere interactivă,  Discuţii, Explicaţii | 2 ore |
| 2 | Microprocesoare şi microcontrolere, analiză şi performanţe. Familia de microcontrolere pe 8 biţi PIC | Prelegere interactivă,  Discuţii, Explicaţii | 2 ore |
| 3 | Microcontrolerul PIC18F45K22, prezentare generală | Prelegere interactivă,  Discuţii, Explicaţii | 2 ore |
| 4 | Porturi de intrare/iesire. Arhitecturi minimale cu microcontrolere. | Prelegere interactivă,  Discuţii, Explicaţii | 2 ore |
| 5 | Programarea microcontrolerelor în limbaj C. Compilatoarele Mikro C şi XC8 (MPLAB). | Prelegere interactivă,  Discuţii, Explicaţii | 2 ore |
| 6 | Temporizatoare si circuite de ceas. Porturi seriale şi circuite EUSART | Prelegere interactivă,  Discuţii, Explicaţii | 2 ore |
| 7 | Module analogice. Conversia Analog-Numerica. | Prelegere interactivă,  Discuţii, Explicaţii | 2 ore |
| 8 | Aplicaţii folosind microcontrolere PIC. Folosirea tehnicii PWM (Pulse Width Modulation). Scheme simple de reglare cu microcontrolere PIC. | Prelegere interactivă,  Discuţii, Explicaţii | 2 ore |
| 9 | ETHERNET, stive TCP/IP cu aplicaţii în microcontrolere PIC. Sisteme de operare in timp real RTOS. | Prelegere interactivă,  Discuţii, Explicaţii | 2 ore |
| 10 | Proiectarea microsistemelor (a arhitecturilor cu microcontroler). Proteus PCB şi Proteus VSM. Interfaţă cu lumea reala, analogică şi digitala. | Prelegere interactivă,  Discuţii, Explicaţii | 2 ore |
| 11 | Exemple de aplicaţii in medicină şi bioinginerie folosind arhitecturi cu microprocesor. | Prelegere interactivă,  Discuţii, Explicaţii | 4 ore |
| 12 | Achiziţia şi procesarea semnalelor medicale în aplicaţii e-health. Exemplu de plaformă biomedicală, e-Health Sensor Platform V2.0 | Prelegere interactivă,  Discuţii, Explicaţii | 4 ore |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **8.2. Activități practice - laborator** | | **Metode de predare** | **Ore** |
| 1 | 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.  1.2.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.  1.3.Sisteme cu microprocesor | Insusirea normelor generale de protectie a muncii si a normelor de protectie a muncii în activitatea practică de laborator, cunoasterea echipamentelor de laborator | 2 ore |
| 2 | Sistemul de dezvoltare 3-in-1 EasyPIC 7. Microcontrolerul PIC18F45K22 | Pregătirea lucrării, rezolvarea problemelor si exercitiilor din lucrarea de laborator, simulare-functionare circuit cu microprocesor, determinarea experimentala a unor parametri de functionare folosind software specializat de simulare (Mikroelectronika) şi Proteus | 2 ore |
| 3 | Aplicaţie pentru citire şi afişare la un port binar | Pregătirea lucrării, rezolvarea problemelor si exercitiilor din lucrarea de laborator | 2 ore |
| 4 | Introducere in modulul analogic al microcontrolerului PIC18F45K22. Interfaţa microcontrolerelor cu senzori. | Pregătirea lucrării, rezolvarea problemelor si exercitiilor din lucrarea de laborator | 2 ore |
| 5 | Exemplu afişare temperatură folosind senzorul de temperatură de pe placa Easy PIC 7. | Pregătirea lucrării, rezolvarea problemelor si exercitiilor din lucrarea de laborator | 2 ore |
| 6 | Programare folosind timere/numărătoare. LCD grafic. | Pregătirea lucrării, rezolvarea problemelor si exercitiilor din lucrarea de laborator | 2 ore |
| 7 | Exemplu de aplicaţie biomedicală folosind Microcontrolerul PIC18F45K22 şi proiectarea arhitecturii cu mediul specializat Proteus VSM. Proteus PCB, prezentare generală | Pregătirea lucrării, rezolvarea problemelor si exercitiilor din lucrarea de laborator | 2 ore |

**8.3. Bibliografie:**

***Obligatorie***

|  |
| --- |
| 1. D. Arotaritei, R. Ciorap, “Circuite Digitale si Arhitecturi cu microprocesor”, Editura Gr. T. Popa, Iasi, 2004  3. Milan Verle, PIC Microcontrollers - Programming in C, mikroElektronika, 1st edition, 2009  4. William Stallings, Computer Organization and Architecture, 11th Edition, Pearsons, 2018 |

***Opțională***

|  |
| --- |
| 1. R. Ciorap, D. Arotaritei, “Aplicatii ale microsistemelor in Bioinginerie”, Editura Gr. T. Popa, Iasi, 2007. 2. Herbert Schildt, “C – manual Complet”, Editura Teora.   3. Todd D. Morton, “Embedded Microcontrollers”, Prentice Hall, 2001  4. Robert B. Reese , J. W. Bruce, Bryan A. Jones, Microcontrollers: From Assembly Language to C using the PIC24 Family 2nd Edition, Cengage Learning PTR, 2014. |

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 oral | 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 unei scheme minimale cu microcontrolerul PIC18F45K22 * Implementarea unui program minimal care configureaza un port de iesire paralel si transmite la acest port un numar binar. | | | |

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

Prof. dr. ing. Dragoş Arotăriţei

Prof. dr. ing. Dragoş Arotăriţei

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