# FIȘA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

| | |
|---|---|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Universitatea „Sapientia" din municipiul Cluj-Napoca |
| 1.2. Facultatea/ DSPP | Facultatea de Științe Tehnice și Umaniste din Târgu Mureș |
| 1.3. Domeniul de studii | Calculatoare și tehnologia informației |
| 1.4. Ciclul de studii | Licență |
| 1.5. Programul de studiu | Calculatoare |
| 1.6. Calificarea | Inginer |

## 2. Date despre disciplină

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.0. Departamentul | | | | Departamentul de inginerie electrică | | | |
| 2.1 Denumirea disciplinei | | | | Microcontrolere | | | |
| 2.2 Titularul disciplinei / activităților de curs | | | | Ș.l.dr.ing. LOSONCZI Lajos | | | |
| 2.3 Titularul (ii) activităților de | seminar | | | - | | | |
| | laborator | | | Ș.l.dr.ing. LOSONCZI Lajos | | | |
| | proiect | | | - | | | |
| 2.4 Anul de studiu | 3 | 2.5 Semestrul | 6 | 2.6. Tipul de evaluare | Ex | 2.7 Regimul disciplinei | DI |

## 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 4 | Din care: 3.2 curs | 2 | 3.3 seminar /laborator/ proiect | 0 /2 /0 |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ | 56 | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar / laborator / proiect | 0 /28 /0 |
| Distribuția fondului de timp: | | | | | ore |
| a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | 21 |
| b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | 6 |
| c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | 14 |
| d) Tutoriat | | | | | - |
| e) Examinări | | | | | 3 |
| f) Alte activități: | | | | | - |

| | |
|---|---|
| 3.7 Total ore studiu individual | 44 |
| 3.8 Total ore pe semestru | 100 |
| 3.9 Numărul de credite | 4 |

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 4.1 de curriculum | - |
| 4.2 de competențe | • cunoștințe de programare în C și limbaj de asamblare |

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 5.1 De desfășurare a cursului | • Sală de curs cu tablă |
| 5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului | • Laborator de calculatoare conform descrierii din fișa laboratorului (sisteme de dezvoltare cu module microcontrolere familia PIC18, calculatoare cu mediul de dezvoltare MPLAB X IDE V3) |

## 6. Competențele specifice acumulate

| | |
|---|---|
| **Competențe profesionale** | • C2. Proiectarea componentelor hardware, software și de comunicații<br>• C2.1 Descrierea structurii și funcționării componentelor hardware, software și de comunicații<br>• C2.2 Explicarea rolului, interacțiunii și funcționării componentelor sistemelor hardware, software și de comunicații<br>• C2.3 Construirea unor componente hardware, software și de comunicații folosind metode de proiectare, limbaje, algoritmi, structuri de date, protocoale și tehnologii<br>• C2.4 Evaluarea caracteristicilor funcționale și nefuncționale ale componentelor hardware, software și de comunicații, pe baza unor metrici<br>• C2.5 Implementarea componentelor sistemelor hardware, software și de comunicație<br>• C4. Îmbunătățirea performantelor sistemelor hardware, software si de comunicații<br>• C4.1 Identificarea și descrierea elementelor definitorii ale performantelor sistemelor hardware, software și de comunicații<br>• C4.2 Explicarea interacțiunii factorilor care determina performantele sistemelor hardware, software și de comunicații<br>• C4.3 Aplicarea metodelor si principiilor de baza pentru creșterea performantelor sistemelor hardware, software și de comunicații<br>• C4.4 Alegerea criteriilor si metodelor de evaluare a performantelor sistemelor hardware, software și de comunicații<br>• C4.5 Dezvoltarea de soluții profesionale pentru sisteme hardware, software și de comunicații bazate pe creșterea performantelor |
| **Competențe transversale** | • |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

| | |
|---|---|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | • Însușirea tehnicilor, aptitudinilor și mijloacelor de implementare funcțională a proceselor de natură informațională, în scopul dezvoltării unor sisteme electronice cu o funcționalitate complexă și diversificată, realizată pe aceiași arhitectură hardware, personalizarea funcțională făcându-se prin programare |
| 7.2 Obiectivele specifice | • Abordarea funcțională a structurilor electronice de comandă și control<br>• Definirea, identificarea, studierea și clasificarea diferitelor funcțiuni, implementabile prin mijloace electronice<br>• Dobândirea capacității de creere de proiecte inteligente în sens tehnic, cu funcțiuni tot mai complexe și mai complete<br>• Însușirea și cunoașterea principalelor caracteristici ale limbajelor de asamblare, abilitatea de a dezvolta și depana programe, folosind funcțiile de sistem ale diferitelor tipuri de microcontroloare |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs | Metode de predare | Observații |
|---|---|---|
| Circuite electronice funcționale | Expunere clasică la tablă | **2 ore** |
| Arhitectura funcțională a structurilor electronice de comandă și control | Expunere clasică la tablă | **2 ore** |
| Structura funcțională a microcontrolerelor | Expunere clasică la tablă | **4 ore** |

| | | |
|---|---|---|
| Sincronizarea elementelor electronice funcționale | Expunere clasică la tablă | **2 ore** |
| Elementele limbajelor de asamblare | Expunere clasică la tablă | **4 ore** |
| Instrucțiunile limbajelor de asamblare | Expunere clasică la tablă | **2 ore** |
| Dezvoltare sistemelor funcționale în cod mașină | Expunere clasică la tablă | **4 ore** |
| Tehnici de programare în cod mașină | Expunere clasică la tablă | **2 ore** |
| Platforme integrate de dezvoltare aplicații cu microcontolere | Expunere clasică la tablă | **6 ore** |

**Bibliografie**


1. Horowitz, P., Hill, W., *The Art of Electronics*, Cambridge University Press, New York, 2008
2. Kopetz, H., *Real time systems - Design Principles for distributed Embedded applications*, Kluwer Academic Publishers, Hingham, Mass., Ed. III. 2007
3. Detmer, R.C., *Fundamentals of Assembly Language Programming*, D.C. Heat and Comp. Lexington, Masachusetts, Ed. II. 2009
4. Losonczi, L., *Notițe de curs de electronică funcțională și notițe de lucrări de laborator*, format electronic accesibil pe intranetul facultății, 2017


**Bibliografie opțională**


1. Pop, P., *Analysis and Synthesis of Distributed Real Time Embedded Systems*, Linkoping University, 2006
2. Tanenbaum, A.S., *Organizarea structurată a calculatoarelor*, Ediția a V-a, Ed. Agora, 2003
3. Muscă, Gh., *Programare în limbaj de asamblare*, Ed. Teora, București, 1999
8. Hainzmann, J., Varga, S., Zoltai, J., *Funkcionális elektronikus áramkörök*, N. Tankönyvkiadó, Bp., 2000
5. Meijer, G.C.M, *Smart sensor systems*, John Wiley & Sons, Ltd., West Sussex, UK, 2008
6. Gál, T., *Interfésztechnikák*, SZAK kiadó, Budapest, 2010


| **8.2 Seminar** – nu este cazul | Metode de predare | Observații |
|---|---|---|
| | | |
| **8.3 Laborator** | Metode de predare | Observații |
| Circuite electronice funcționale: arhitectură - 2 ore<br>Utilizarea mediului integrat de dezvoltare MPLAB/MPIDE | Expunerea temei, clarificarea cerințelor, experiment individual, rezolvarea temei pe calculator, prezentarea aplicației finale | |
| Structura funcțională a microcontrolerelor - 2 ore<br>Studiul arhitecturii unui sistem minimal, cu un microcontroler de nivel mediu. | Expunerea temei, clarificarea cerințelor, experiment in grupuri, rezolvarea temei pe o placa de dezvoltare echipat cu microcontroler PIC 16F84, prezentarea aplicației finale | |
| Sincronizarea elementelor electronice funcționale – 2 ore<br>Studiul arhitecturii unui sistem complex, cu un microcontroler de nivel mediu. | Expunerea temei, clarificarea cerințelor, experimente in grupuri, rezolvarea temei pe o placa de dezvoltare echipat cu microcontroler PIC 16F876A, prezentarea aplicației finale | |
| Elementele limbajelor de asamblare – 2 ore<br>Studiul instrucțiunilor in limbaj de asamblare, vizualizarea in registre a modificărilor in urma efectuării operațiilor. | Expunerea temei, clarificarea cerințelor, experiment individual prin simulare in mediu integrat MPLAB, experimente in grupuri, rezolvarea temei pe o placa de dezvoltare echipat cu microcontroler PIC 18F4550, | |

| | | |
|---|---|---|
| | prezentarea aplicației finale | |
| Instrucțiunile limbajelor de asamblare – 2 ore<br>Combinarea instrucțiunilor, programarea perifericelor. | Expunerea temei, clarificarea cerințelor, experimente in grupuri, rezolvarea temei pe o placa de dezvoltare echipat cu microcontroler PIC 18F4550, prezentarea aplicației finale | |
| Dezvoltarea sistemelor funcționale în cod mașină – 2 ore<br>Realizare de subrutine driver pentru I/O si module de senzori. | Expunerea temei, clarificarea cerințelor, experimente in grupuri, rezolvarea temei pe o placa de dezvoltare echipat cu microcontroler PIC 18F4550 si module integrate de senzori, prezentarea aplicației finale | |
| Tehnici de programare în cod mașină – 2 ore<br>Experimentarea unor tehnici de microprogramare, lucrul cu memoria, algoritmi de calcul. | Expunerea temei, clarificarea cerințelor, experiment individual in mediu integrat MPLAB, prezentarea aplicației finale | |
| Platforme integrate de dezvoltare firmware – 2 ore<br>Studiul diferitelor medii integrate de dezvoltare hardware /firmware/software | Expunerea temei, clarificarea cerințelor, prezentare IDE pt. procesoare 8051, Atmel, Nordic, practică pe calculator, dialog, dezbatere | |
| Elemente de programare avansată în limbaj de asamblare – 2 ore<br>Realizare de programe individuale utilizând porturile paralele I/O, in limbaj da asamblare. | Expunerea temei, clarificarea cerințelor, experimente in grupuri, rezolvarea temei pe o placa de dezvoltare echipat cu microcontroler PIC 18F4550, prezentarea aplicației finale | |
| Implementarea unei aplicații simple de automatizare industrială cu microcontroler – 4 ore<br>Realizare de programe individuale utilizând modulele periferice integrate si simulatoare de intrări si ieșiri (comutatoare, LED-uri), in limbaj da asamblare. | Expunerea temei, clarificarea cerințelor, experimente in grupuri, rezolvarea temei pe o placa de dezvoltare echipat cu microcontroler PIC 18F4550, prezentarea aplicației finale | |
| Implementarea unei aplicații de transmisie serială de date cu microcontroler – 2 ore<br>Interconectarea seriala a doua placi de dezvoltare. Elaborare subrutine de comunicare Rx/Tx sincrone si asincrone. | Expunerea temei, clarificarea cerințelor, experimente in grupuri, rezolvarea temei pe o placa de dezvoltare echipat cu microcontroler PIC 18F4550, prezentarea aplicației finale | |
| Implementarea unei aplicații de control motoare pas cu pas cu microcontroler – 4 ore<br>Studiul interfeței motor/microcontroler, programarea interfeței, elaborarea subrutinei de control. | Expunerea temei, clarificarea cerințelor, experimente in grupuri, rezolvarea temei pe o placa de dezvoltare echipat cu microcontroler PIC 18F4550 si extensie stand cu motoare pas cu pas miniatura, prezentarea aplicației finale | |

**Bibliografie**


1. Detmer, R.C., *Fundamentals of Assembly Language Programming*, D.C. Heat and Comp. Lexington, Masachusetts, Ed. II. 2009
2. Hainzmann, J., Varga, S., Zoltai, J., *Funkcionális elektronikus áramkörök*, N. Tankönyvkiadó, Bp., 2000
3. Meijer, G.C.M, *Smart sensor systems*, John Wiley & Sons, Ltd., West Sussex, UK, 2008
4. Gál, T., *Interfésztechnikák*, SZAK kiadó, Budapest, 2010

5. Losonczi, L., *Notițe de curs de electronică funcțională și notițe de lucrări de laborator,* format electronic accesibil pe intranetul facultății, 2017

**9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

- Conținutul disciplinei este în concordanță cu cerințele planului de învățământ, cu conținutul disciplinei predate la alte Universități din țară (Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Universitatea Politehnică din Timișoara, Universitatea Transilvania din Brașov) și de peste hotare (Universitatea Tehnică și de Științe Economice din Budapesta)
- Proiectarea, programarea, simularea funcționării și testarea diferitelor tipuri de microcontrolere se realizează folosind sisteme integrate de dezvoltare standard din industria electronică digitală și plăci electronice cu microcontrolere cu largă aplicabilitate industrială (Microchip).
- Cursul are menirea de a ajuta la însușirea tehnicilor, aptitudinilor și mijloacelor de implementare funcțională a proceselor de natură informațională, în scopul dezvoltării unor sisteme electronice cu o funcționalitate complexă și diversificată, realizată pe aceiași arhitectură hardware, personalizarea funcțională făcându-se prin programare. Cursul tratează pe lângă programarea cod mașină în limbaj de asamblare a microcontrolerelor performante, realizarea funcțiilor electronice prin integrarea avansată a structurilor fizice de circuit cu cele informaționale ale programelor; implementarea și exersarea abordării tehnicilor de calcul încorporat; funcționalitatea sistemelor moderne de control distribuit, care implementează noua tehnologie a rețelelor industriale.

**10. Evaluare**

**A. Condiții de îndeplinit pentru prezentarea la evaluare:**

- prezență la cursuri: min. 70%
- prezență la activități de laborator: 100% (parcurgerea tuturor lucrărilor)
- posibilitate de recuperare activități de laborator: max. 3 teme

**B. Criterii, metode și ponderi în evaluare:**

| Tip activitate | | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|---|---|---|---|---|
| 10.4 Curs | | Înțelegerea problemei, abilitatea de analiză funcțională și de a efectua aplicație cu un circuit electronic | Examen scris cu subiect de teorie și rezolvare de aplicații | 60% |
| 10.5 | Seminar | - | - | - |
| | Laborator | Înțelegerea problemei, rezolvarea logică și practică a aplicației | Evaluare pe parcurs prin teste | 40% |
| | Proiect | - | - | - |

| 10.6 Standard minim de performanță |
|---|
| • rezolvarea parțială (50%) a subiectelor teoretice<br>• implementarea majorității (60%) aplicațiilor studiate la laborator |

Semnătura titularului disciplinei: Ș.l.dr.ing. Losonczi Lajos

Semnătura titularului /rilor de aplicații: Ș.l.dr.ing. Losonczi Lajos

Data: 16. 09. 2019

Semnătura directorului de departament: Conf. dr. ing. Domokos József

Semnătura coordonatorului programului de studii: Ș.l.dr.ing. Szabó László Zsolt