

**FIȘA DISCIPLINEI**  
**Microprocesoare și Limbaje de Asamblare**  
 Anul universitar 2021 - 2022

**1. Date despre program**

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea din Pitești
1.2	Facultatea	Electronică, Comunicații și Calculatoare
1.3	Departamentul	Electronică, Calculatoare și Inginerie Electrică
1.4	Domeniul de studii	Calculatoare și tehnologia informațiilor
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii / Calificarea	Calculatoare / Programator (251202), Inginer de sistem în informatică (251203), Programator de sistem informatic (251204), Inginer de sistem software (251205)

**2. Date despre disciplină**

2.1	Denumirea disciplinei	<b>Microprocesoare și Limbaje de Asamblare</b>									
2.2	Titularul activităților de curs	Prof.dr ing. Gheorghe ȘERBAN									
2.3	Titularul activităților de laborator	Conf.univ.dr.ing. Alin MAZĂRE									
2.4	Titularul activităților de proiect	-									
2.5	Anul de studii	III	2.6	Semestrul	I	2.7	Tipul de evaluare	E	2.8	Regimul disciplinei	D / O

**3. Timpul total estimat**

3.1	Număr de ore pe săptămână	4	3.2	din care curs	2	3.3	laborator	2	3.4	proiect	-
3.5	Total ore din planul de învățământ	56	3.6	din care curs	28	3.7	laborator	28	3.8	proiect	-
Distribuția fondului de timp											ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											22
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											22
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri											20
Tutorat											2
Examinări											3
Alte activități .....											-
3.9	Total ore studiu individual	69									
3.10	Total ore pe semestru	125									
3.11	Număr de credite	5									

**4. Precondiții (acolo unde este cazul)**

4.1	De curriculum	Parcursirea disciplinelor Proiectare logică, Electronică digitală
4.2	De competențe	C1 Operarea cu fundamente științifice, ingineresti și ale informaticii C2 Proiectarea componentelor hardware, software și de comunicații

**5. Condiții (acolo unde este cazul)**

5.1	De desfășurare a cursului	Sală de curs dotată cu 2 table, videoproiector și ecran de proiecție
5.2	De desfășurare a laboratorului/proiectului	Sala de laborator dotată cu 8 calculatoare, machete de laborator cu microprocesoare, osciloscoape cu 2 canale, surse de alimentare duble programabile.  - Sala T219

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	C2 Proiectarea componentelor hardware, software si de comunicatii (3 puncte credit) C3. Soluționarea problemelor folosind instrumentele științei și ingineriei calculatoarelor (2 puncte credit)
Competențe transversale	

**7. Obiectivele disciplinei**

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cunoașterea conceptelor legate de arhitectura, structura și mecanismele interne ale microprocesoarelor și de operarea cu aceste dispozitive, atât din punct de vedere hardware, cât și software;</li> <li>- Proiectarea modului de realizare a unui microsistem pe bază de microprocesor și a conectării circuitelor de memorie (ROM, SRAM și DRAM) la magistralele acestuia.</li> </ul>
---------------------------------------	---

7.2 Obiectivele specifice	<p><i>Obiective cognitive</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cunoașterea structurii și mecanismelor specifice microprocesoarelor (unitate de control, unitate aritmetico-logică, set de regiștri, registrul numărător de program - program counter, registrul de stare și indicatorii de condiții - program status word and flags, mecanismele de reset, stivă, întreruperi, memoria cache, managementul memoriei, DMA);</li> <li>- cunoașterea conceptelor legate de arhitectura microprocesoarelor; microprocesoare RISC, CISC, microprocesoare în logică cablată, respectiv microprogramate;</li> <li>- cunoașterea structurii hardware și a operării software cu microprocesoare specifice (Z-80, x86, ARM).</li> </ul> <p><i>Obiective procedurale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- formarea deprinderilor și abilitatea de a proiecta scheme hardware de conectare a circuitelor de memorie la magistralele microprocesoarelor studiate;</li> <li>- formarea deprinderilor și abilitatea de a realiza programe în limbaj de asamblare pentru microprocesoarele studiate;</li> <li>- utilizarea de echipamente hardware și instrumente software pentru punerea la punct a sistemelor cu microprocesoare, respectiv a aplicațiilor software executate de acestea.</li> </ul> <p><i>Obiective atitudinale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- să surprindă diferențele între diversele tipuri de microprocesoare studiate;</li> <li>- să rezolve problematice legate de conectarea diverselor tipuri de memorii la magistralele procesoarelor;</li> <li>- să caracterizeze problemele specifice legate de tehnicile de proiectare software studiate.</li> </ul>
---------------------------	---

## 8. Conținuturi

8.1. Curs		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	<b>1. Introducere – 2 ore</b> 1.1. Evoluția microprocesoarelor – 0,5 ore 1.2. Producatori și familii de microprocesoare – 0,5 ore 1.3. Criterii de clasificare ale microprocesoarelor – 0,5 ore 1.4. Structura generală a unui microsistem bazat pe microprocesor – 0,5 ore	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector, Suport documentar
2	<b>2. Structura microprocesoarelor - 8 ore</b> 2.1. Structura generală a unui microprocesor – 0,5 ore 2.2. Unitatea de control; Automate de control – 0,5 ore 2.3. Setul de regiștri – 0,5 ore 2.4. Unitatea aritmetico-logică – 0,5 ore 2.5. Registrul numărător de program – program counter – 0,5 ore 2.6. Registrul de stare și indicatorii de condiții – program status word, flags – 0,5 ore 2.7. Mecanismul de reset (power on reset, brown out, watchdog) – 0,5 ore 2.8. Execuția instrucțiunilor, ciclul mașină – 0,5 ore 2.9. Mecanismul de stivă și lucrul cu stivă; subrutine – 0,5 ore 2.10. Mecanismul de întreruperi – 0,5 ore 2.11. Unitatea de management a memoriei – 0,5 ore 2.12. Mecanismul DMA – 0,5 ore 2.13. Magistrale și propagarea semnalelor în sisteme cu microprocesoare; semnale de ceas – 0,5 ore 2.14. Structura unui procesor CISC; procesoare microprogramate; procesoare interpretoare – 0,75 ore 2.15. Procesoare RISC; procesoare realizate în logică cablată; procesoare executive – 0,75 ore	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector, Suport documentar
3	<b>3. Microprocesoare pe 8 biți; Microprocesorul Z80 - 6 ore</b> 3.1. Arhitectura microprocesorului Z80 – 0,5 ore 3.2. Setul de regiștri – 0,5 ore 3.3. Execuția instrucțiunilor; ciclul mașină – 1 ora 3.4. Lucrul cu întreruperi – 1 ora 3.5. Structura hardware a microsistemelor cu microprocesoare Z80 – 1 ora 3.6. Conectarea circuitelor de memorie (ROM, SRAM, DRAM) la magistralele microprocesoarelor – 2 ore	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector, Suport documentar
4	<b>4. Familia de microprocesoare x86 - 6 ore</b> 4.1. Arhitectura microprocesorului x86 – 0,5 ore 4.2. Setul de regiștri – 0,5 ore 4.3. Execuția instrucțiunilor – 0,5 ore 4.4. Lucrul cu memoria; moduri de adresare – 0,5 ore 4.5. Lucrul cu întreruperi – 0,5 ore 4.6. Lucrul cu DMA – 0,5 ore 4.7. Structura hardware a microsistemelor cu microprocesoare	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector, Suport documentar

	x86 – 1 ora 4.8. Conectarea circuitelor de memorie (ROM, SRAM, DRAM) la magistralele microprocesoarelor – 2 ore		
5	<b>5. Familia de procesoare ARM - 6 ore</b> 5.1. Structura procesorului ARM – 1 ora 5.2. Setul de registre – 1 ora 5.3. Moduri de operare – 1 ora 5.4. Magistrale; Structura memoriei adresate; Unitatea MMU – 1 ora 5.5. Mecanismul de intreruperi – 1 ora 5.6. Structura setului de instructiuni – 1 ora	Prelegere Dezbatare Studiu de caz	Calculator, Videoproector, Suport documentar
<b>Bibliografie</b> 1. David PATTERSON, John HENNESSY <i>Computer Organization and Design The Hardware/Software Interface</i> , 4th ed., Morgan Kaufmann Elsevier 2009 (a se vedea și traducerea în lb. română David A. Patterson, John L. Hennessy <i>Organizarea și proiectarea calculatoarelor, Interfața hardware/software</i> ; Editura All, București, 2002); 2. John L. HENNESSY, David A. PATTERSON <i>Computer Architecture, A Quantitative Approach</i> , fourth ed., Morgan Kaufmann Publishers, Inc, San Francisco, 2007; 3. Andrew S. TANENBAUM, Todd AUSTIN <i>Structured Computer Organization</i> , 6th ed., Prentice-Hall, Inc., 2013 (a se vedea și traducerea în lb. română Andrew S. Tanenbaum <i>Organizarea Structurată a Calculatoarelor</i> , Agora, Tg. Mureș, 2004) 4. William STALLINGS <i>Computer Organization and Architecture: Designing for Performance</i> , 8h edition, Prentice-Hall Inc., 2010 5. Grant McFARLAND, <i>Microprocessor Design</i> , McGraw-Hill, 2006 6. Bruce JACOB, Spencer NG, David WANG - <i>Memory Systems Cache, DRAM, Disk</i> , Morgan Kaufman, Elsevier, 2008 7. Graham WILSON, <i>Embedded Systems and Computer Architecture</i> , 2002, Newnes, Elsevier, 2002 8. MOSTEK, Z80 Processor - Technical Manual, 1979 9. Barry BREY, <i>The Intel Microprocessors – Architecture, Programming and Interfacing</i> , Prentice Hall, 1997 10. James LANGBRIDGE, <i>Professional Embedded ARM Development</i> , WROX, John Wiley, 2014 11. ARM LIMITED, <i>ARM Architecture Reference Manual</i> , second ed., 2000, UK, www.arm.com 12. HITEX, <i>The Insider's Guide to the STM32 ARM Based Microcontroller</i> , 2008, Coventry, UK, www.hitex.com 13. Gheorghe ȘTEFAN <i>Circuite și sisteme digitale</i> , Ed. Tehnică, 2000 14. Gheorghe ȘERBAN, <i>Sisteme electronice programabile</i> , Editura Universității din Pitești, 1999 15. Gheorghe ȘERBAN, <i>Microprocesoare și limbaje de asamblare - Note de curs</i> , format electronic, 2021			
<b>8.2. Aplicații – Laborator</b>		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Introducere în studiul microsistemelor electronice; Medii de dezvoltare a programelor  -Timp alocat 4 ore	Studiu de caz Exerciții Lucrul în grup	Calculator PC cu editor texte, asamblor, si compilator Machete laborator cu microprocesor Aparatura de Laborator
2	Setul de instrucțiuni al microprocesorului Z-80 (I); Structura microprocesorului Z80; instrucțiuni de transfer pe 8 biți; instrucțiunilor de transfer pe 16 biți; operații de transfer blocuri memorie și comparări între locații de memorie  -Timp alocat 4 ore	Studiu de caz Exerciții Lucrul în grup	Calculator PC cu editor texte, asamblor, si compilator Machete laborator cu microprocesor Aparatura de Laborator
3	Setul de instrucțiuni al microprocesorului Z-80 (II); Operații aritmetico-logice; Instrucțiuni de salt directe și indirecte și lucrul cu subrutine;  -Timp alocat 4 ore	Studiu de caz Exerciții Lucrul în grup	Calculator PC cu editor texte, asamblor, si compilator Machete laborator cu microprocesor Aparatura de Laborator
4	Setul de instrucțiuni al microprocesorului Z-80 (III); Operații de rotație, deplasări; aplicații complexe;  -Timp alocat 4 ore	Studiu de caz Exerciții Lucrul în grup	Calculator PC cu editor texte, asamblor, si compilator Machete laborator cu microprocesor Aparatura de Laborator
5	Setul de instrucțiuni al microprocesorului ARM (I); Instrucțiuni de transfer a datelor și accesare a memoriei  -Timp alocat 4 ore	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Calculator cu soft CodeWarrior Studio și Microsistem
6	Setul de instrucțiuni al microprocesorului ARM (II); Instrucțiuni aritmetico-logice  -Timp alocat 4 ore	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Calculator cu soft CodeWarrior Studio și Microsistem
7	Setul de instrucțiuni al microprocesorului ARM (III); Instrucțiuni de salt, lucrul cu stiva.	Exercițiul Studiul de caz	Calculator cu soft CodeWarrior Studio și

	-Timp alocat 4 ore	Lucrul în grup	Microsistem
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gheorghe ȘERBAN, <i>Îndrumar de Laborator "Microprocesoare și limbaje de asamblare"</i>, 2018</li> <li>2. MOSTEK, <i>Z80 Processor - Technical Manual</i>, 1979</li> <li>3. <i>ARM Architecture Reference Manual</i>, second edition, ARM Limited, Cambridge, 2000</li> <li>4. L. IONESCU, A. Mazăre, Gh. ȘERBAN, G. IANA, P. ANGHELESCU <i>Aplicații cu sisteme în timp real</i>, Ed. Matrix ROM, 2010</li> <li>5. Ramesh Gaonkar, <i>Z-80 Microprocessor Architecture, Interfacing, Programming and Design</i>, Prentice Hall, 3 ed., 2000</li> </ol>			

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

Conținutul disciplinei a fost conceput ca urmare a discuțiilor cu colegi din departamentele de calculatoare din diverse universități românești (UP București, UT Cluj, U Craiova), din studiul programelor analitice ale disciplinelor similare de tip *Microprocessors*, predate la programele de studii *Computer Engineering* din renumite universități străine (Stanford, MIT), dar și în urma întâlnirilor cu reprezentanți ai mediului economic de profil (Microchip, Freescale, Draxlmaier, Continental). Competențele dobândite la disciplină permit absolvenților să lucreze ca inginer proiectant de microsiseme pe bază de microprocesoare, inginer tehnolog realizare echipamente digitale, inginer în departamentele de testare/verificare echipamente digitale, inginer specialist mentenanță echipamente digitale.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	a) Corectitudinea soluțiilor b) Corectitudinea soluțiilor c) Corectitudinea soluțiilor	a) Tema de casa b) Lucrare de control (midterm) c) Examen - scris	10% 20% 50%
10.5 Laborator	Rezolvarea studiilor de caz și rezolvarea problemelor propuse, folosind cunoștințele acumulate la laborator și curs.	Evaluare periodică privind rezolvarea studiilor de caz.	20%
10.6 Standard minim de performanță	<p>* Prezență integrală și nota minimă 5 la activitățile de laborator, respectiv nota minimă 5 la examenul final; obținerea a 50% din punctajul acordat pe parcurs.</p> <p>* Set de cunoștințe minimale pentru promovarea examenului final:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cunoașterea elementelor caracteristice pentru microprocesoarele studiate</li> <li>- Cunoașterea metodologiei de proiectare a unui microsistem pe bază de microprocesor și a conectării circuitelor de memorie</li> <li>- Cunoașterea elementelor de operare în limbaj de asamblare pentru microprocesoarele studiate</li> </ul>		

Data completării  
15.09.2021

Titular de curs  
Prof.dr.ing. Gheorghe ȘERBAN

Titular de laborator  
Conf.univ.dr.ing. Alin-Gheorghiță MAZĂRE

Data avizării în departament  
27.09.2021

Director de departament  
Prof. dr. ing. Gheorghe ȘERBAN