



Ministerul Educației al Republicii Moldova
Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale

"Aprob"

Directorul Centrului de Excelență în
Informatică și Tehnologii Informaționale



 Vitalie Zavadschi

20 decembrie 2016

Curriculumul modular
S.08.O.025 Limbaje de asamblare

Specialitatea: 61110 Calculatoare
Calificarea: Tehnician pentru suportul tehnic al calculatoarelor

Chișinău 2016

Curriculumul a fost elaborat în cadrul Proiectului *EuropeAid/133700/C/SER/MD/12*
"Asistență tehnică pentru domeniul învățământ și formare profesională
în Republica Moldova",
implementat cu suportul financiar al Uniunii Europene



Autori:

Ciurari Marcela, grad didactic doi, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică.

Aprobat de:

Consiliul metodic-științific al Centrului de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale.



Director

Vitalie Zavadschi

20 decembrie 2016

Recenzenți:

1. GAMA COMPUTER SRL/NEURON, adresa: str. V.Alecsandri 1, MD-2009 mun. Chișinău
Director: Mincheivici Sergiu
2. VIC-COM INFO SRL, adresa: str. Albișoara 68/3 of. 72, MD, mun. Chișinău, Director:
Tabuci Victor

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic
<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>.

Cuprins

I. Preliminarii	4
II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională.....	4
III. Competențele profesionale specifice modulului	4
IV. Administrarea modulului	4
V. Unitățile de învățare	5
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	8
VII. Studiu individual ghidat de profesor	8
VIII. Lucrările de laborator recomandate	9
IX. Sugestii metodologice	10
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	11
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii	12
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	13

I. Preliminarii

Conținuturile incluse în structura modului Limbaje de asamblare oferă elevilor cunoștințe care le vor permite să-și dezvolte abilități practice privind scrierea programelor mai eficiente în limbaje evoluante, deoarece cunosc ce se întâmplă la nivelul procesorului.

Limbajul de asamblare reprezintă un limbaj de nivel coborât, care este oricum utilizat de compilatoarele de limbaje de nivel înalt la translatarea codului sursă din limbaj de nivel înalt în limbaj cod mașină, singurul pe care îl poate înțelege și executa calculatorul.

Există numeroase componente ale sistemului de operare și ale altor aplicații, considerate drept critice și performante care au fost și mai sunt realizate în limbaj de asamblare, deoarece aceste secvențe trebuie să consume cât mai puțin timp, și eventual, cât mai puțină memorie. Această performanță se realizează prin utilizarea cât mai eficientă a instrucțiunilor și structurii procesorului.

Un motiv pentru care se recomandă și experiența programării în limbaj de asamblare este acela ca un specialist în informatică trebuie să cunoască mecanismele finale ale procesorului, pentru a le folosi în diferite aplicații. Studiul acestui modul se bazează pe cunoștințele elevilor acumulate în cadrul unităților de curs:

- F.03.O.012 Dispozitive electronice
- F.04.O.013 Analiza și sinteza dispozitivelor numerice
- S.05.O.018 Limbaje de programare

II. Motivația, utilitatea modului pentru dezvoltarea profesională

Studiul acestei discipline oferă elevilor cunoștințe care le vor permite să-și dezvolte abilități practice privind formarea unui raționament coerent și complet asupra modalităților de utilizare a limbajelor de asamblare la programarea sistemelor numerice de calcul, implementarea algoritmilor specifici domeniului ingineresc prin intermediul asamblorului.

III. Competențele profesionale specifice modului

- CS1. Dezvoltarea capacității de comunicare utilizând limbajul specific tehnicii contemporane.
- CS2. Cunoașterea instrucțiunilor limbajului de asamblare.
- CS3. Cunoașterea construcției interne a microprocesorului 8086.
- CS4. Explicarea structurii unui program în limbaj de asamblare.
- CS5. Utilizarea programelor de simulare a lucrului microprocesorului 8086 (emulator)

IV. Administrarea modului

Semestrul	Numărul de ore			Modalitatea de evaluare	Numărul de credite	
	Total	Contact direct				
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
VII	120	30	30	60	examen	3

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Arhitectura 8086. Moduri de adresare.		
UC1. Identificarea structurii unui sistem cu microprocesor 8086.	1. Arhitectura 8086. 2. Limbajul de asamblare. 3. Noțiuni generale. 4. Tipuri de date în limbajul de asamblare.	A1. Recunoașterea arhitecturii microprocesorului 8086. A2. Precizarea rolului blocurilor funcționale ale microprocesorului 8086. A3. Recunoașterea construcției interne a microprocesorului 8086. A4. Precizarea tipurilor de date utilizate de microprocesorul 8086.
2. Limbaje de asamblare. Noțiuni generale.		
UC2. Identificarea programelor în limbaje de asamblare.	5. Limbaje de asamblare. 6. Noțiuni generale.	A5. Precizarea structurii unui program în limbajul de asamblare. A6. Recunoașterea liniilor instrucțiunilor. A7. Precizarea tipurilor de date în assembler.
3. Setul de instrucțiuni.		
UC3. Utilizarea instrucțiunilor în limbajul de asamblare.	7. Instrucțiuni de transfer. 8. Instrucțiuni aritmetice (adunarea, scăderea, înmulțirea și împărțirea). Instrucțiuni aritmetice MUL, IMUL. 9. Instrucțiuni logice, de deplasare și pentru operații cu șiruri de caractere/cuvinte. 10. Instrucțiuni de apel de procedura și de salt.	A8. Identificarea instrucțiunilor de transfer A9. Precizarea instrucțiunilor aritmetice A10. Recunoașterea instrucțiunilor logice. A11. Implementarea instrucțiunilor de transfer, aritmetice și logice în elaborarea programelor. A12. Depistarea și lichidarea erorilor în programele elaborate în assembler. A13. Precizarea instrucțiunilor de salt.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
		A14. Implimentarea instrucțiunilor de salt în rezolvarea problemelor.
4. Segmentare.		
UC4. Utilizarea și definirea directivelor pentru definirea segmentelor	11. Segmentare.	A15. Identificarea directivelor pentru definirea segmentelor. A16. Implimentarea segmentelor în rezolvarea problemelor. A17. Depistarea și lichidarea erorilor la programele elaborate.
5. Definirea și inițializarea datelor. Opertori.		
UC5. Utilizarea și definirea etichetilor, structurilor, înregistrărilor.	12. Definirea și inițializarea datelor. 13. Operatori.	A18. Identificarea operatorilor în limbajul de asamblare. A19. Utilizarea operatorilor la rezolvarea problemelor. A20. Depistarea și lichidarea erorilor la definirea și inițializarea datelor.
6. Macroinstrucțiuni și proceduri.		
UC6. Utilizarea și definirea macroinstrucțiunilor și procedurilor.	14. Macroinstrucțiuni și proceduri. 15. Transferul și întoarcerea parametrilor către/ din proceduri. 16. Tehnici avansate cu proceduri. 17. Interfața limbajului de asamblare cu limbaje de nivel înalt.	A21. Identificarea macroinstrucțiunilor. A22. Recunoașterea procedurilor. A23. Precizarea limbajelor de nivel înalt. A24. Utilizarea procedurilor la elaborarea programelor assembler. A25. Depistarea și lichidarea erorilor în cadrul unor proceduri assembler.
7. Întreruperi.		
UC7. Utilizarea și definirea întreruperilor.	18. Întreruperi. 19. Procedura de sistemă pentru tratare a întreruperilor de la tastatură.	A26. Identificarea întreruperilor. A27. Recunoașterea tipurilor de întreruperi. A28. Implimentarea întreruperilor la rezolvarea problemelor.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	20. Sistemul video de tratare a întreruperilor de la tastatură. 21. Sistemul video al calculatorului IBM PC. 22. Structura și particularitățile lucrului rutinelor de tratare a întreruperilor.	A29. Depistarea și lichidarea erorilor în utilizarea întreruperilor.
8. Procesorul pe 32 biți. Coprocesoare matematice.		
UC8. Identificarea și utilizarea instrucțiunilor pentru coprocesoarele matematice.	23. Procesorul pe 32 biți. 24. Moduri de adresare pe 32 biți. 25. Modul real și protected. 26. Coprocesoare matematice.	A30. Recunoașterea procesoarelor pe 32 biți. A31. Precizarea instrucțiunilor pentru coprocesoare matematice. A32. Implimentarea instrucțiunilor pentru coprocesoare matematice la rezolvarea problemelor.

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	
1.	Arhitectura 8086. moduri de adresare.	10	2	2	6
2.	Limbaje de asamblare. noțiuni generale.	10	2	2	6
3.	Setul de instrucțiuni.	36	8	12	16
4.	Segmentare.	2	2		
5.	Definirea și inițializarea datelor. Opertori.	12	2	2	8
6.	Macroinstrucțiuni și proceduri.	18	4	4	10
7.	Întreruperi.	22	8	6	8
8.	Procesorul pe 32 biți. Coprocesoare matematice.	10	2	2	6
	Total	120	30	30	60

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Arhitectura 8086. moduri de adresare.			
Arhitectura 8086. Limbajul de asamblare. Noțiuni generale. Tipuri de date în limbajul de asamblare.	Referat	Comunicare	Săptămâna 2
2. Setul de instrucțiuni.			
Instrucțiuni de transfer. Instrucțiuni aritmetice. Instrucțiuni aritmetice MUL, IMUL.	Studiu de caz	Comunicare	Săptămâna 5
Instrucțiuni logice, de deplasare și pentru operații cu șiruri de caractere/cuvinte.	Studiu de caz	Comunicare	Săptămâna 6

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
Instrucțiuni de apel de procedura și de salt.			
3. Definirea și inițializarea datelor.			
Definirea și inițializarea datelor. Opertori.	Referat	Comunicare	Săptămâna 7
4. Macroinstrucțiuni și proceduri.			
Macroinstrucțiuni și proceduri. Transferul și întoarcerea parametrilor către/ din proceduri. Tehnici avansate cu proceduri. Interfața limbajului de asamblare cu limbaje de nivel înalt.	Studiu de caz	Comunicare	Săptămâna 9
5. Întreruperi			
Întreruperi. Procedura de sistemă pentru tratare a întreruperilor de la tastatură. Sistemul video de tratare a întreruperilor de la tastatură. Structura și particularitățile lucrului rutinelor de tratare a întreruperilor.	Studiu de caz	Comunicare	Săptămâna 10
6. Procesorul pe 32 biți. Coprocesoare matematice.			
Procesorul pe 32 biți. Moduri de adresare pe 32 biți. Modul real și protected. Coprocesoare matematice.	Studiu de caz	Comunicare	Săptămâna 10

VIII. Lucrările de laborator recomandate

1. Tehnica securității. Mediul de asamblare.
2. Elaborarea programelor în asamblor. Studiarea fișierelor de tip **.exe**, **.com**
3. Utilizarea instrucțiunilor de transfer.
4. Utilizarea instrucțiunilor aritmetice.
5. Utilizarea instrucțiunilor logice **NOT, AND, OR, XOR**.

6. Utilizarea instrucțiunilor de deplasare.
7. Utilizarea instrucțiunilor de rotație.
8. Programe cu instrucțiuni pentru prelucrarea șirurilor de caractere.
9. Folosirea mijloacelor de sistem de introducere a datelor de la tastatură.
10. Utilizarea directivelor.
11. Utilizarea procedurilor.
12. Afișarea informației grafice la monitor.
13. Utilizarea întreruperilor BIOS.
14. Utilizarea întreruperilor DOS.
15. Utilizarea instrucțiunilor coprocesoarelor matematice.

IX. Sugestii metodologice

Modulul « *Limbaje de asamblare* » este un ansamblu care poate fi parcurs independent oferind elevilor cunoștințe și abilități precise pe care beneficiarii le pot verifica în diferite faze ale însușirii.

Abordarea modulară va oferi următoarele avantaje:

- orientarea asupra celui care învață, respectiv asupra disponibilităților sale, urmând să le pună mai bine în valoare;
- fiind o structură elastică, modulul poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice;
- permite individualizarea învățării și articularea educației formale și informale;
- oferă deschidere maximă atât în plan orizontal, cât și în plan vertical.

În scopul învățării centrate pe elev , profesorul trebuie să adapteze strategiile de predare la stilurile de învățare ale elevilor (auditiv, vizual, practic) și să diferențieze sarcinile și timpul alocat rezolvării lor prin:

- Gradarea sarcinilor de la simplu la complex utilizand fișe de lucru.
- Fixarea unor sarcini deschise, pe care elevii să le abordeze la niveluri diferite.
- Fixarea de sarcini diferențiate pentru indivizi sau grupuri diferite, în funcție de abilități.
- Prezentarea temelor în mai multe moduri (raport, discuție, grafic).
- Utilizarea unor metode active-interactive (învățare prin descoperire, învățare problematizată, învățare prin cooperare, joc de rol, simulare).
- Utilizarea calculatorului pentru obținerea de informații și utilizarea unor softuri educaționale specifice domeniului.

Cadrele didactice au posibilitatea de a decide asupra numărului de ore alocat fiecărei teme, în funcție de dificultatea acesteia, de nivelul de cunoștințe anterioare ale grupului instruit, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și ritmul de asimilare a cunoștințelor și de formare a deprinderilor, proprii grupului instruit.

Între competențe și conținuturi este o relație bine determinată: atingerea competențelor implică conținuturile tematice, iar parcurgerea acestora asigură dobândirea de către elevi a competențelor dorite.

Pentru atingerea competențelor dorite, activitățile de învățare - predare vor avea un caracter activ, interactiv și centrat pe elev, cu pondere sporită pe activitățile de învățare (nu pe cele de predare), pe activitățile practice (mai puțin pe cele teoretice) și pe activitățile privind dobândirea abilităților sociale.

Ordinea de tratare a temelor aferente conținuturilor din curriculum rămâne la latitudinea cadrelor didactice, cu condiția respectării succesiunii logice în abordarea acestora.

Pentru atingerea obiectivelor și dezvoltarea competențelor vizate de parcurgerea modulului, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- Navigare pe Internet în scopul documentării.
- Discuții.
- Explicații oferite elevului.

Ca instrumente de evaluare se pot folosi:

- Fișe de observație (pentru probe practice).
- Fișe test (pentru probe scrise).
- Fișe de autoevaluare (pentru probe orale și scrise).
- Proiectul.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Pentru evaluarea competențelor incluse în programa de învățământ la *Limbaje de asamblare* se recomandă utilizarea unor metode și instrumente moderne de evaluare:

- Fișe de lucru (în clasă, acasă).
- Fișe de autoevaluare.
- Fișe cu itemi rezolvare de probleme, itemi de completare, itemi cu alegere multiplă, itemi cu alegere duală.
- Portofoliul, ca instrument de evaluare flexibil, complex, integrator, ca o modalitate de înregistrare a performanțelor elevilor pe o anumită durată de timp.

Evaluarea formativă, continuă și regulată în orele de tehnologii permite atât profesorului cât elevului să cunoască nivelul de achiziție a competențelor, să identifice lacunele și cauzele lor, să facă remedierile care se impun în vederea reglării procesului de predare / învățare.

Se evaluează numai competențele din acest modul, evaluarea altor competențe nefiind relevantă. O competență se evaluează o singură dată. Demonstrarea unei alte abilități în afara celor din competențele specificate este lipsită de semnificație în cadrul evaluării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea competențelor specificate.

Pe parcursul modulului se realizează evaluare continuă, prin aplicarea instrumentelor de evaluare continuă (probe scrise, probe orale, probe practice), iar la sfârșitul lui se realizează evaluare finală (examen), pentru verificarea atingerii competențelor.

La încheierea cu succes a unei evaluări, este suficient un feedback de felicitare. În cazul unei încercări nereușite, este esențială transmiterea unui feedback clar și constructiv. Acesta trebuie să includă discuții cu elevul în legătură cu motivele care au dus la insucces și identificarea unei noi ocazii pentru reevaluare, precum și a sprijinului suplimentar de care elevul are nevoie. Pentru recuperare se poate propune o perioadă de către evaluator sau de către elev, dar numai în limitele orarului de studii.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Cerințe față de sălile de curs	
Pentru orele teoretice	Sală de clasă cu laptop și proiector
Pentru orele de laborator	1. Calculatoare (10 buc.)
Cerințe tehnice	
Parametri tehnici minimi ale calculatorului	<p>Procesor: Intel Pentium 2 GHz</p> <p>Memorie operativă: 4 GB</p> <p>Unitate de stocare: 500GB</p> <p>Afișaj și grafică: size: 22", resolution: 1920x1080</p> <p>Network: Ethernet, 100 Mb</p>
Software	<p>Sistem de Operare Microsoft Windows 10</p> <p>Soft pentru simulare assembler Emul8086</p>

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Vasile Lungu, Procesoare INTEL programare în Limbaj de asamblare, București , Teora 2004	CEEE	1
1.	Liviu Kreindler, Radu Giuclea- Sisteme de microprocesoare, București, 1994;	CEEE	2
2.	N. Secrieru, A. Gremaslchi, I. Cornea- Arhitectura și organizarea microprocesoarelor, Universitas, Chișinău, 1995;	CEEE	3
3.	http://webspacespace.ulbsibiu.ro/arpad.gellert/html/ASM.pdf	Internet	
4.	http://www.itcsolutions.eu/2010/02/04/tutorial-limbaj-de-asamblare-assembler-intel-8086-%E2%80%93-partea-1-%E2%80%93-elemente-de-baza/	Internet	
5.	http://www.itcsolutions.eu/2010/02/04/tutorial-limbaj-de-asamblare-assembler-intel-8086-%E2%80%93-partea-2-%E2%80%93-prima-aplicatie/	Internet	