

**Ministerul Educației al Republicii Moldova  
Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți  
Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului  
Catedra de matematică și informatică**

**CURRICULUM  
la unitatea de curs**

**INFORMATICA I**

**Ciclul 1, studii superioare de licență**

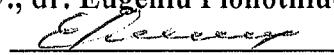
**Domeniul general de studiu: 52 Inginerie și activități ingineresti**

**Domeniului de formare profesională: 521 Inginerie și tehnologii industriale**

**Specialitatea: 521.8 Inginerie și management (în transportul auto)**

**Forma de învățământ: cu frecvență redusă**

**Autor:  
conf. univ., dr. Eugeniu Plohotniuc**


  
(semnătura)

**Bălți, 2017**

Discutat și aprobat la ședința Catedrei de matematică și informatică.

Procesul-verbal nr. 15 din 09.06.2017.

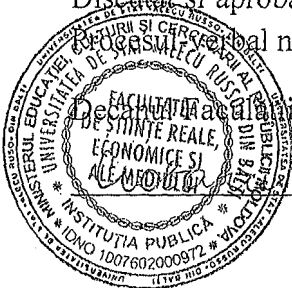
Șeful Catedrei de matematică și informatică,

 conf. univ., dr. Eugeniu PLOHOTNIUC

Discutat și aprobat la ședința Consiliului Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului.

Procesul-verbal nr. 15 din 27.06.2017.

Șeful Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului,



\_\_\_\_\_ conf. univ., dr. Ina CIOBANU

## Informații de identificare a cursului

**Facultatea:** Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului

**Catedra:** matematică și informatică

**Domeniul general de studiu:** 52 Inginerie și activități ingineresti

**Domeniul de formare profesională:** 521 Inginerie și tehnologii industriale

**Denumirea specialității:** 521.8 Inginerie și management (în transportul auto)

**Denumirea disciplinei:** Informatica I

**Administrarea unității de curs:**

Codul unității de curs	Credite ECTS	Total ore	Repartizarea orelor				Forma de evaluare	Limba de predare
			Prel.	Sem.	Lab.	S. ind.		
G.01.O.006	4	120	12	-	12	96	Examen	română/rusă

**Anul de studiu și semestrul în care se studiază disciplina:** anul I, sem. 1

**Regimul disciplinei (obligatorie/opțională/la liberă alegere):** obligatorie

**Categoria formativă:** unitate de curs generală.

## Informații referitoare la cadrul didactic

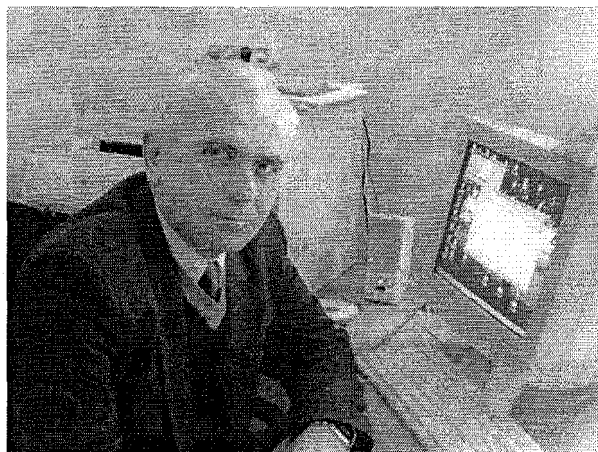
**Titularul cursului:** Plohotniuc Eugeniu, doctor în științe fizice și matematice, conferențiar universitar. A absolvit Universitatea de Stat a Moldovei, specializarea Fizica. A susținut teza de doctor la Institutul de Radiotehnică și Electronică al AȘ URSS, Moscova.

**Biroul:** aula 145.

**Telefon:** 0 231 52 488

**E-mail:** eugenplohotniuc@yahoo.com

**Orele de consultații:** joi, 14<sup>00</sup> – 15<sup>30</sup>



## Integrarea cursului în programul de studiu

Cursul "Informatica I" se predă în anul I, semestrul 1 și este o unitate de curs generală pentru specialitatea: 521.8 Inginerie și management (în transportul auto). Acest curs servește drept fundament pentru unitățile de curs S.07.O.144 Ingineria reglării automate și S.09.A.157 Sisteme automatizate în producție.

Cursul „Informatica I” urmărește însușirea de către studenți a construcției și principiilor de lucru ale dispozitivelor electronice numerice necesare pentru proiectarea componentelor sistemelor numerice și automatizarea proceselor de producere.

Problemele abordate în cadrul acestui curs constituie o componentă necesară în instruirea unui viitor inginer.

### Competențe prealabile

#### 1. Competențe cognitive:

- de cunoaștere a conceptelor de bază ale cursului liceal de informatică, bazelor aritmetice ale tehnicii de calcul, algebrei logicii, reprezentarea variabilelor logice prin mărimi fizice;
- de cunoaștere a principiilor de lucru ale elementelor electronice: rezistor; condensator; diodă; tranzistor;
- de cunoaștere a proceselor, principiilor și metodelor de codificare și decodificare a informației.

#### 2. Competențe de aplicare:

- de identificare a parametrilor și structurii generale a sistemelor digitale, a principiilor de funcționare a sistemelor de transmitere, stocare și de prelucrare a informației;
- de calcul a valorilor funcțiilor logice, de creare a tabelor de adevăr, de efectuare a experimentelor virtuale pe calculator.

### Descrierea competențelor profesionale/transversale

#### **Competențe profesionale:**

**CP1.** Realizarea calculelor, demonstrațiilor și aplicațiilor pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei și managementului bazate pe cunoștințe din științele fundamentale

**CP3.** Utilizarea independentă a calculatorului pentru modelarea produselor, proceselor, fenomenelor, cât și automatizarea sistemelor tehnice în situații deosebite cu utilizarea de soluții cunoscute în situații noi

#### **Competențe transversale:**

**CT1.** Aplicarea regulilor de muncă riguroasă și eficientă, manifestarea unei atitudini responsabile față de domeniul profesional, pentru valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în situații specifice, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională

### Finalitățile unității de curs

La finalizarea studierii unității de curs studentul va fi capabil:

- să identifice schemele electrice principiale analogice și numerice;
- să aplice diferite metode de minimizare a funcțiilor logice și să proiecteze dispozitive numerice;
- să explice principiile de lucru ale dispozitivelor electronice principale ale unui sistem automatizat;
- să identifice structura și schemele funcționale ale unui sistem numeric.

## Conținuturi

Unitatea de curs “Informatica I” este divizată în 4 unități de învățare.

Tema	Numărul de ore		
	P	L	I
<b>Unitatea de învățare I. Introducere. Bazele algebrei logicii</b>			
1. Obiectul cursului “Informatica I”. Principiile de lucru ale elementelor electronice: rezistor; condensator; diodă; tranzistor	0,5		2
2. Circuite electrice analogice și circuite electrice logice (numerice). Calculatoare analogice și numerice	0,5	2	2
3. Variabile și funcții logice	0,5		2
4. Axiomele și teoremele principale ale algebrei logicii	0,5		4
5. Familii de funcții logice fundamentale	0,5		4
6. Metode de prezentare ale funcțiilor logice	0,5		4
7. Proiectarea dispozitivelor numerice. Minimizarea funcțiilor logice	1	2	6
<b>Unitatea de învățare II. Dispozitive secvențiale</b>			
8. Bistabili cu o treptă și două trepte. Clasificarea, parametrii de bază și principiul de lucru	0,5		4
9. Regiștri. Clasificarea, parametrii de bază și principiul de lucru. Registru de tip paralel, consecutiv, ciclic și universal	1	2	6
10. Contoare. Clasificarea, parametrii de bază și principiul de lucru	0,5		4
<b>Unitatea de învățare III. Dispozitive combinaționale</b>			
11. Decoder și coder. Definiții, scheme electrice principale și principiul de lucru	0,5	2	6
12. Multiplexor, demultiplexor. Definiții, scheme electrice principale și principiul de lucru	0,5		4
13. Semisumator, celula de sumare, sumator de tip consecutiv și sumator de tip paralel. Definiții, scheme electrice principale și principiul de lucru	0,5	2	6
14. Unitatea de scădere. Unitatea de înmulțire. Definiția, schema electrică principală și principiul de lucru	0,5		4
<b>Unitatea de învățare IV. Organizarea memoriei și sistemului automatizat</b>			
15. Microcircuite de tipul ROM și RAM. Scheme electrice și principiul de lucru. Principiul înscrierii informației în microcircuitele memoriei permanente	0,5		4
16. Scheme paralele ale memoriei operative. Memorii operative dinamice	0,5		6
17. Structura mono- și bidimensională a memoriei operative	0,5		6
18. Dispozitive responsabile de operații elementare. Transferul de date. Inversarea. Deplasarea. Incrementarea și decrementarea. Inițializarea. Controller aritmetic elementar	1	2	8
19. Schema structurală a microprocesorului. Principiul de lucru. Caracteristicile principale ale microprocesorului de tip Intel	0,5		6
20. Caracteristicile principale și structura unui sistem numeric automatizat.	1		8
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>96</b>

Notă: P – prelegeri; L – laborator; I – lucrul individual.

### Lucrări de laborator

În cadrul cursului “Informatica I” studentul trebuie să execute 5 lucrări de laborator din următoarea listă:

1. Programarea Electronics Workbench și elaborarea schemelor electrice principale;
2. Funcții logice;
3. Proiectarea schemei electrice numerice principale;
4. Bistabili;
5. Regiștri;
6. Contoare;
7. Coder, decoder, unitate de memorie permanentă;
8. Multiplexor, demultiplexor;
9. Sumatorul;

10. Controller aritmetic elementar;
11. Schema structurală a microprocesorului.
12. Dispozitive responsabile de operații elementare.

**Model de lucrare de laborator**  
**Lucrarea de laborator nr. 6**  
**Contoare**

**Scopul lucrării:**

1. Studierea experimentală a contorului numărării directe în regim static și dinamic.
2. Studierea experimentală a contorului numărării inverse în regim static și dinamic.
3. Studierea experimentală a contorului binar - zecimal în regim static și dinamic.
4. Studierea experimentală a contorului după modula M în regim static și dinamic.

**Experimentul nr. 1. Contorul binar de ordinul șase al numărării directe**

1. Compuneți schema (fig. 1):

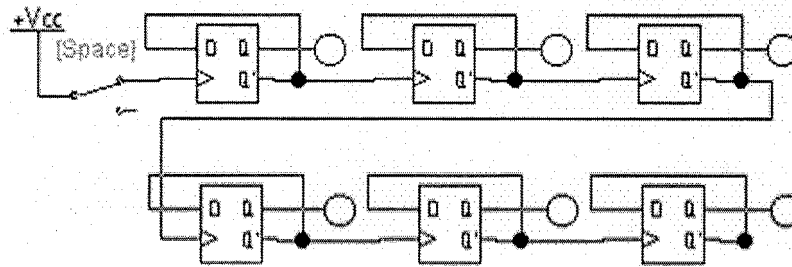


Fig. 1. Schema electrică a contorului binar de ordinul șase al numărării directe

2. Consecutiv dați de la generator impulsuri (conectați și deconectați cheia), fixând starea ordinelor contorului după indicatoarele luminescente.
3. Completați tabelul stărilor (tabelul 1).

Tabelul 1. Stările contorului binar de ordinul șase al numărării directe

Nr.	Q5	Q4	Q3	Q2	Q1	Q0	Nr.	Q5	Q4	Q3	Q2	Q1	Q0
1.							33.						
2.							34.						
3.							35.						
4.							36.						
5.							37.						
6.							38.						
7.							39.						
8.							40.						
9.							41.						
10.							42.						
11.							43.						
12.							44.						
13.							45.						
14.							46.						
15.							47.						
16.							48.						
17.							49.						
18.							50.						
19.							51.						
20.							52.						
21.							53.						
22.							54.						

23.							55.						
24.							56.						
25.							57.						
26.							58.						
27.							59.						
28.							60.						
29.							61.						
30.							62.						
31.							63.						
32.							64.						

4. În locul cheii [Space] conectați generatorul FUNCTION GENERATOR și la ieșirile semnalelor G, Q5, Q4, Q3, Q2, Q1, Q0 conectați LOGIC ANALYZER.

5. După conectarea circuitului obțineți diagramele temporale pentru G, Q5, Q4, Q3, Q2, Q1, Q0.

**Experimentul nr. 2. Contorul binar de ordinul șase al numărării inverse**

1. Compuneți schema:

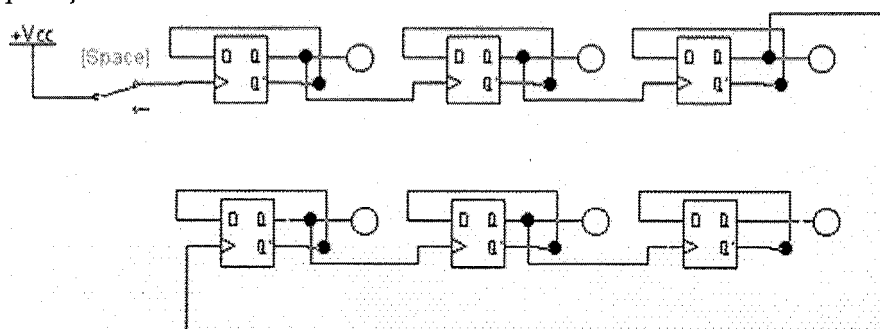


Fig. 2. Schema electrică a contorului binar de ordinul șase al numărării inverse

2. Consecutiv dați de la generator impulsuri (conectați și deconectați cheia [Space]), fixând starea ordinelor contorului după indicatoarele luminescente.

3. Completați tabelul stărilor (tabelul 2).

Tabelul 2. Stările contorului binar de ordinul șase al numărării inverse

Nr.	Q5	Q4	Q3	Q2	Q1	Q0	Nr.	Q5	Q4	Q3	Q2	Q1	Q0
1.							33.						
2.							34.						
3.							35.						
4.							36.						
5.							37.						
6.							38.						
7.							39.						
8.							40.						
9.							41.						
10.							42.						
11.							43.						
12.							44.						
13.							45.						
14.							46.						
15.							47.						
16.							48.						
17.							49.						
18.							50.						
19.							51.						
20.							52.						
21.							53.						
22.							54.						

23.							55.						
24.							56.						
25.							57.						
26.							58.						
27.							59.						
28.							60.						
29.							61.						
30.							62.						
31.							63.						
32.							64.						

4. În locul cheii [Space] conectați generatorul FUNCTION GENERATOR și la ieșirile semnalelor G, Q5, Q4, Q3, Q2, Q1, Q0 conectați LOGIC ANALYZER.

5. După conectarea circuitului obțineți diagramele temporale pentru G, Q5, Q4, Q3, Q2, Q1, Q0.

### Experimentul nr. 3. Contorul binar-zecimal asincron

1. Compuneți schema electrică (fig. 3).

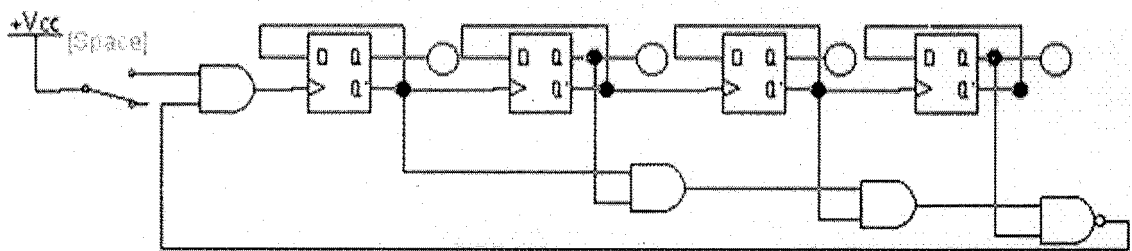


Fig. 3. Schema electrică a contorului binar – zecimal

2. Consecutiv dați de la generatorul impulsuri (conectați și deconectați cheia [Space]), fixând starea ordinelor contorului după indicatoarele luminiscente.

3. Completați tabelul stărilor (tabelul 3).

Tabelul 3. Stările contorului binar – zecimal

Nr.	Q3	Q2	Q1	Q0
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

### Experimentul nr. 4. Contorul binar asincron după modulul M

1. Construiți schema electrică (fig. 4):



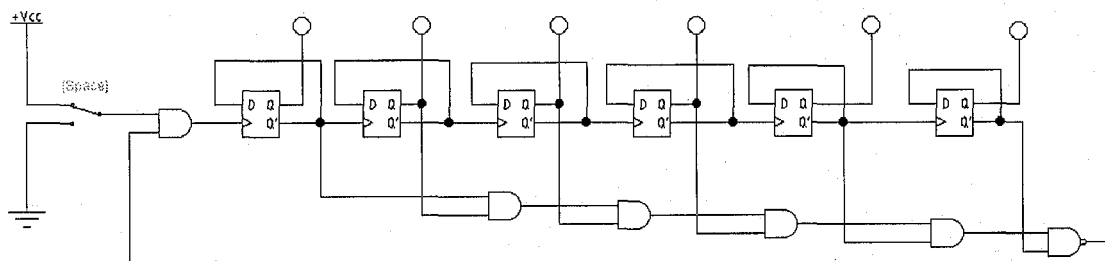


Fig. 4. Schema electrică a contorului binar după modulul M

Completați tabelul 4 al stărilor contorului din fig. 4 și determinați valoarea modulului M.

Tabelul 4. Stările contorului binar după modulul M

Nr.	Q5	Q4	Q3	Q2	Q1	Q0
0						
1						
2						
3						
...						
M						

2. În dependență de valoarea modulului M indicat în tabelul 5 (studentul alege varianta modulului M conform numărului de ordine din registrul grupei academice) conectați ieșirile directe și inverse ale bistabililor cu intrările elementelor ȘI/ȘI-NU.

Tabelul 5. Modulul M

Nr.	Modulul M	Nr.	Modulul M
1.	100011	11.	101110
2.	100100	12.	101111
3.	100101	13.	110000
4.	100110	14.	110001
5.	100111	15.	110010
6.	101000	16.	110011
7.	101001	17.	110100
8.	101010	18.	110101
9.	101011	19.	110110
10.	101100	20.	110111

3. Consecutiv dați de la generator impulsuri (conectați și deconectați cheia [Space]), fixând starea ordinelor contorului după indicatoarele luminescente.

4. Completați tabelul stărilor nr. 6 al contorului.

Tabelul 6. Stările contorului binar după modulul M

Nr.	Q5	Q4	Q3	Q2	Q1	Q0
0						
1						
2						
3						
...						
M						

7. În locul generatorului (cheii [Space]) conectați generatorul FUNCTION GENERATOR și la ieșirile semnalelor G, Q5, Q4, Q3, Q2, Q1, Q0 conectați LOGIC ANALYZER.

8. După conectarea circuitului obțineți diagramele temporale pentru G, Q5, Q4, Q3, Q2, Q1, Q0.

**Lucrarea de laborator se finalizează cu un raport, ce va conține:**

1. Numărul și denumirea lucrării de laborator.
2. Numele, pronumele studentului, codul grupei academice,
3. Denumirea experimentelor.
4. Fiecare experiment va conține schemele electrice construite și tabelele de adevăr (diagramele temporale) cu datele primite în urma măsurărilor.
5. Concluzii referitor la rezultatele obținute.

**Întrebări de control**

La prezentarea raportului trebuie să fiți capabili să răspundeți la următoarele întrebări de control:

1. Ce numim contor.
2. Faceți o clasificare a contoarelor și definițiile conform clasificării efectuate.
3. Cauza apariției contorului paralel.
4. Care sunt funcțiile contorului binar – zecimal.
5. Care sunt funcțiile contorului după modula M.
6. Numiți funcțiile contoarelor.
7. Numiți funcția de bază a contoarelor.
8. Unde sunt utilizate contoarele.
9. Enumerați parametrii de bază a contoarelor.
10. Elaborați un contor al numărării directe/inverse de ordinul trei pe baza bistabilului D (bistabilul D trebuie construit din elemente ȘI-NU/SAU-NU) și demonstrați corectitudinea schemei.
11. Conform modulului M dat de profesor, elaborați schema contorului.

**Activități de lucru individual**

Activitatea individuală este o componentă obligatorie a activității de instruire. În cadrul studierii acestui curs studenților li se vor propune o serie de teme și probleme care urmează a fi studiate și soluționate independent. Însărcinările pentru lucrul individual sunt lansate în cadrul prelegerilor.

Studentul trebuie să prezinte conspectul temelor studiate și problemelor rezolvate în cadrul orelor de laborator. Rezolvările trebuie să fie detaliate, însoțite de explicațiile de rigoare. Este binevenită rezolvarea exemplurilor și din alte surse, selectate de student. Se va aprecia utilizarea resurselor scrise în limbi străine. Nota pentru lucrul individual efectuat va fi determinată la sfârșitul semestrului.

**Evaluare**

Cunoștințele, capacitățile și competențele studenților vor fi evaluate pe parcursul semestrului. Nota evaluării curente  $n_{ec}$  se va determina din notele obținute pentru elaborarea celor 7 lucrări de laborator și notelor pentru lucrul individual conform formulei (1).

$$n_{ec} = n_l \times 0,8 + n_{ind} \times 0,2, \quad (1)$$

unde  $n_l$  – nota medie obținută pentru elaborarea celor 7 lucrări de laborator și  $n_{ind}$  - nota medie obținută pentru lucrul individual.

Evaluarea finală are loc sub forma unui test scris. Durata examenului este de 3 ore astronomice. Nota finală  $N_f$  la unitatea de curs “Informatica I” se calculează conform formulei (2).

$$N_f = n_{ec} \times 0,5 + n_{ex} \times 0,5, \quad (2)$$

unde  $n_{ec}$  – nota obținută în cadrul evaluării curente și  $n_{ex}$  – nota obținută la evaluarea finală (examen).

### Model de test de evaluare finală

Aprobat

Șeful Catedrei de matematică și informatică

2017

## VARIANTA 1

### Informatica I

Testul conține 10 itemi. Fiecare item este cuantificat cu un punct.

1. Construiți schema electrică și completați tabelul stărilor ale dispozitivului care îndeplinește următoarele funcții (Построить электрическую схему и заполнить таблицу состояний устройства, которое выполняет следующие функции)

$$f_1(a,b,c,d) = \overline{abcd} + a\overline{c}d + \overline{a}bcd$$

$$f_2(a,b,c,d) = \overline{acd} + ab\overline{c}d + \overline{a}bd + c$$

$$f_3(a,b,c,d) = \overline{ab} + ab\overline{c}d + \overline{a}bd + cd$$

2. Completați tabelul stărilor și minimizați funcția logică prin metoda Karnough. Construiți schema electrică a dispozitivului conform funcției logice minimize (Заполнить таблицу состояний и минимизировать логическую функцию методом Карно. Построить электрическую схему устройства)

$$f(a,b,c,d) = \sum(0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,13,14,15)$$

3. Scrieți FCND care corespunde următorului tabel de adevăr (Напишите СДНФ которая соответствует следующей таблице истинности)

Nr. d/o	Argumenti				Funcția	
	a	b	c	d	F <sub>1</sub>	F <sub>0</sub>
0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	0	1	1	0
2	0	0	1	0	0	0
3	0	0	1	1	0	1
4	0	1	0	0	0	1
5	0	1	0	1	1	1
6	0	1	1	0	1	0
7	0	1	1	1	0	0
8	1	0	0	0	0	0
9	1	0	0	1	1	0
10	1	0	1	0	0	1
11	1	0	1	1	1	1
12	1	1	0	0	1	0

13	1	1	0	1	0	0
14	1	1	1	0	0	0
15	1	1	1	1	0	1

4. Construiți schema electrică numai din elementele ȘI-NU (Построить электрическую схему только из элементов И-НЕ)  
 $f(a,b,c,d) = (a + b + c + d)(a + b + c + \bar{d})(a + \bar{b} + c + \bar{d})(a + \bar{b} + \bar{c} + \bar{d})(\bar{a} + b + c + \bar{d})$
5. Construiți schema electrică a registrului de deplasare inversă de ordinul 5 din bistabili JK și prezentați tabelul stărilor pentru cazul înscrieri codului 11001 (Построить электрическую схему регистра обратного смещения 5 порядка из JK триггеров и представить таблицу состояний при записи кода 11001).
6. Construiți schema electrică a unui contor de adunare din bistabili D și completați tabelul stărilor contorului pentru care  $N_{\max} = 1111_2$  (Построить электрическую схему суммирующего счётчика из D триггеров и заполнить таблицу состояний счётчика для которого  $N_{\max} = 1111_2$ ).
7. Prezentați tabelul stărilor, funcțiile logice și schema electrică a unui decoder care are  $m=4$  intrări și  $n=10$  ieșiri (Представить таблицу состояний, логические функции и электрическую схему дешифратора, у которого  $m=4$  входов и  $n=10$  выходов).
8. Numiți dispozitivul care îndeplinește următoarea funcție logică (Назовите устройство, которое выполняет следующую логическую функцию)  
 $F(E, I_4, I_3, I_2, I_1, I_0, S_2, S_1, S_0) = E(I_4 \bar{S}_2 \bar{S}_1 \bar{S}_0 + I_3 \bar{S}_2 \bar{S}_1 S_0 + I_2 \bar{S}_2 S_1 \bar{S}_0 + I_1 S_2 \bar{S}_1 S_0 + I_0 S_2 S_1 S_0)$ .  
 Prezentați tabelul stărilor și schema electrică a dispozitivului (Представить таблицу состояний и электрическую схему устройства).
9. Construiți schema electrică bi-dimensională a microcircuitului memoriei operative care include 20 de regiștri de ordinul  $n$  (Построить 2-х размерную электрическую схему оперативной памяти состоящей из 20 регистров  $n$ -го порядка).
10. Construiți schema electrică a microcircuitului memoriei permanente în care este scrisă programa prezentată în tabel (Построить электрическую схему микросхемы постоянной памяти в которой записана программа, представленная в таблице):

Locația memoriei	Adresa $A_2 A_1 A_0$	Programa (datele) $D_6 D_5 D_4 D_3 D_2 D_1 D_0$
$M_0$	000	0010101
$M_1$	001	1100100
$M_2$	010	1110011
$M_3$	011	0010110
$M_4$	100	0010011
$M_5$	101	1111101
$M_6$	110	0011111
$M_7$	111	1100010

### Principii de lucru în cadrul disciplinei

1. Fiecare oră de curs va începe cu o discuție (timp de 5-10 minute) pentru a clarifica întrebările apărute în procesul studierii temei precedente.

2. Este salută poziția activă a studentului, care studiază independent noi conținuturi ce țin de curs, care propune pentru discuție probleme selectate din literatura de specialitate, formulează întrebări în cadrul orelor de curs și a orelor practice.

3. Nu este salută întârzierea la ore.

4. În cadrul cursului o atenție sporită va fi oferită respectării principiilor etice.

5. Prezentarea unor soluții a sarcinilor, preluate de la colegi sau din alte surse, preluarea informațiilor din diverse surse, fără a face trimitere la sursă, va fi considerată plagiat și va fi sancționată prin note de unu.

### **Resursele informaționale la disciplină**

#### **Obligatorie:**

1. Пухальский, Г.И.; Новосельцева Т.Я. Проектирование цифровых устройств. Издательство: Лань. 2012, с. 890
2. Plohotniuc, E. Informatica generală. – Bălți, Editura USB "A. Russo", 2001, 304 p.
3. Tanenbaum, Andrew. Structured computer organization. – New Jersey, Prentice Hall PTR, 2009, 800 p.
4. Токхейм, Р. Основы цифровой электроники. – М.: Мир. 2008. 392 с.
5. Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств. – М.: Додэка-XXI. 2005.

#### **Opțională:**

1. Садофьев, В. А.; Валиуллина, В. А. Разработка функциональных схем автоматизации технологических процессов: учебное пособие. Издательство КНИТУ, 2013, с. 83.
2. Гук, М. Аппаратные средства IBM PC. – СПб.: Питер. 2006. 1072 с.
3. Valachi, A. și al. Analiza, sinteza și testarea dispozitivelor numerice. – Buc.: Ed. Nord – Est, 1993.
4. Аляев, Ю.А.; Тюрин, С.Ф. Дискретная математика и математическая логика. – М.: Финансы и статистика, 2006. 368 с.