



Domeniul de licență: Inginerie Electronică și Telecomunicații

Programul de studii universitare de licență: Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații

Forma de învățământ: zi

## ANALIZA MATEMATICĂ I

Anul I (ingineri) – semestrul I

### CALCUL DIFERENTIAL

1. Titularul disciplinei: Prof.univ.dr. Cornelia – Livia Bejan

2. Tipul disciplinei: impusă/opțională/liber aleasă DI 101

3. Structura în planul de învățământ:

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de verificare	Numărul total de ore				Total ore pe disciplină
	C	S	L	P		C	S	L	P	
1	2	2	-	-	Examen	28	28	-	-	56

4. Obiectivele disciplinei:

1. **Spatiul**  $R^k$ ,  $k \in N^*$

Multimea numerelor reale.

Dreapta reala incheiata.

Spatiul  $R^k$ ,  $k > 1$ .

Spatii metrice, elemente de topologie.

2. **Siruri numerice**

Clase speciale de siruri.

Proprietati ale sirurilor convergente.

Limitele sirurilor monotone.

Limite extreme.

3. **Siruri in**  $R^k$ ,  $k \in N^*$

Spatii liniare, norma.

Siruri marginite, convergente.

Puncte speciale ale unei multimi din  $R^k$  (de acumulare, interioare, frontiera, izolate).

Clase speciale de multimi din  $R^k$  (deschise, inchise, marginite, compacte, conexe).

4. **Serii de numere reale**

Criteriul general Cauchy de convergenta.

Proprietati si operatii.

Criterii de convergenta pentru serii cu termeni oarecare (Dirichlet, Abel, Leibniz).

Criterii de convergenta pentru serii cu termeni pozitivi (comparatie, Cauchy, D'Alembert, Raabe-Duhamel).  
Convergenta absoluta.

**5. Functii de mai multe variabile**

Functii reale de variabila reala. Exemplu: functiile elementare.  
Clase de functii reale de mai multe variabile (monotone, marginite).  
Limite pentru functii definite in  $R^k$  cu valori in  $R^p$ .  
Limite la  $\pm\infty$ .  
Proprietatile limitelor.

**6. Continuitatea functiilor de mai multe variabile**

Operatii si proprietati.  
Continuitatea partiala.  
Functii continue pe multimi compacte sau conexe.

**7. Derivabilitatea functiilor de o singura variabila**

Operatii cu derivate.  
Teoremele Fermat, Rolle, Lagrange, Darboux, L'Hospital.  
Tabelul derivatelor elementare.

**8. Derivate de ordin superior ale functiilor de o singura variabila**

Derivate si diferentiale de ordin  $n$ .  
Formula Taylor.  
Extreme.

**9. Derivate partiale pentru functii de mai multe variabile**

Derivate partiale de ordin superior.  
Criteriul Schwarz.  
Derivata dupa o directie.

**10. Diferentiala functiilor vectoriale de variabila vectoriala**

Legatura intre diferentiabilitate, continuitate si derivate partiale.  
Proprietati ale derivatei partiale.  
Legea lantului pentru functii compuse. Consecinte.

**11. Diferentiala de ordin  $n$  pentru functiile de mai multe variabile**

Formula Taylor si extreme locale pentru functii de mai multe variabile.

**12. Inversarea locala**

Teorema de inversare locala.  
Functii implicite.  
Dependentia functionala. Extreme conditionate.

**13. Siruri si serii de functii**

Convergenta punctuala si uniforma a sirurilor si seriilor de functii.  
Transmiterea unor proprietati ale termenilor sirului (seriei) la functia limita (suma).  
Serii de puteri. Serii Taylor. Dezvoltari in serii de puteri.

**Sef catedra,**

**Conf.univ.dr. Constantin Popovici**

**Titular disciplina,**

**Prof.univ.dr. Cornelia – Livia Bejan**

**PROGRAMA ANALITICA  
a disciplinei ALGEBRA**

1. **Titularul disciplinei:** Prof..univ.dr. Constantin Fetecău
2. **Tipul disciplinei:** impusă/opțională/liber aleasă **DI 102**
3. **Structura în planul de învățământ:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de verificare	Numărul total de ore				Total ore pe disciplină
	C	S	L	P		C	S	L	P	
1	2	2	-	-	Examen	28	28	-	-	56

**4. Obiectivele cursului:**

Însușirea de către studenți a unui bagaj de cunoștințe matematice strict necesare înțelegerii și parcurgerii cu succes a celorlalte discipline fundamentale sau de specialitate; formarea unei gândiri logice și perfecționarea deprinderilor de calcul; crearea unei imagini clare asupra importanței și rolului disciplinei în formarea viitorilor specialiști.

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și obiectivele planului de învățământ:**

Încadrarea disciplinei de „Algebra” în planul de învățământ al acestei facultăți este în concordanță cu programul de studiu al facultății

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

Formează baza teoretică pentru asimilarea cunoștințelor predate la toate disciplinele de cultură tehnică generală și de specialitate.

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

Cursul conține prezentarea noțiunilor teoretice însoțite de exemple care vin în sprijinul noțiunilor demonstrate. Cursul este adaptat la nivelul de pregătire al studenților, în limita orelor alocate acestei discipline.

**8. Sistemul de evaluare:**

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică*

Pondere în nota finală: 20% (tradițional)

(Se evaluează în funcție de frecvența și relevanța intervențiilor orale, calitatea lucrărilor efectuate, consemnarea sistematică a informațiilor semnificative generate de student în grupul de aplicație.)

*Testele pe parcurs*

Pondere în nota finală: 10% (tradițional)

(Se utilizează pentru evaluarea pe parcursul semestrului a cunoștințelor, teoretice și / sau practice acumulate la orele de curs și de aplicații.)

**Lucrări de specialitate: Teme de casa**

Pondere în nota finală: 10% (mixt)

(Se utilizează pentru evaluarea competențelor generale și specifice pe baza unor lucrări elaborate de student precum: rezumate, sinteze științifice, eseuri tematice, referate, proiecte, rapoarte de activitate practică sau de cercetare, studii de caz, recenzii etc.)

**Evaluarea finală: Examen scris** (Se precizează: examen sau colocviu.)

Pondere în nota finală: 60% (tradițional)

Proba(ele): Probele conțin probleme de algebra și geometrie analitică, cu pondere egală la nota finală. Rezolvarea acestora necesită însușirea unor noțiuni și formule care reprezintă esența materiei predate. Deducerea formulelor necesare este simplă și la nevoie poate fi reprodusă de către studenți. Ele au fost utilizate și fixate la seminar așa fel încât studenții interesați să le poată reproduce și utiliza fără folosirea unor materiale suplimentare.

**9. Conținutul disciplinei:**

**a) Curs**

<b>I. Introducere</b>	1 ore
<b>II. ALGEBRĂ LINEARĂ</b>	13 ore
- Spații vectoriale	
- Spații Euclidiene reale	
- Transformări liniare	
- Forme liniare, biliniare și pătratice	
- Transformări ortogonale	
<b>III. ALGEBRĂ VECTORIALĂ</b>	4 ore
- Vectori liberi în plan și în spațiu	
- Produse de vectori și ecuații vectoriale	
<b>III. GEOMETRIE ANALITICĂ</b>	10 ore
- Distanțe, unghiuri și simetrii	
- Linii și plane în spațiu	
- Conice și quadrice	
	<b>Total 28 ore</b>
<b>b) Aplicații</b>	
1. ALGEBRĂ LINEARĂ	12 ore
2. ALGEBRĂ VECTORIALĂ	4 ore
3. GEOMETRIE ANALITICĂ	12 ore

**Total 28 ore**

## 10. Bibliografie selectivă

- [1] C. Fetecău, 2006, *Algebra liniara si geometrie diferentia*la, Editura TEHNICA – INFO Chisinau, ISBN 978-9975-63-281-2.
- [2] A. Vieru, C. Fetecau, 2006, *Probleme de algebra liniara si geometrie diferentia*la, Editura TEHNICA – INFO Chisinau, ISBN 978-9975-63-288-1.
- [3] I. Crăciun, Gh. Procopiuc, 1984, Al. Neagu, C. Fetecău, Curs de algebră liniară, geometrie analitică și diferențială și programare, Rotaprint, Inst. Polit. Iasi.
- [4] Al. Neagu, V. Borcea, 1993, Probleme de algebră și ecuații diferențiale, Rotaprint, Inst. Polit. Iasi.
- [5] N. Papaghiuc, C. Călin, 2000, Algebră liniară și ecuații diferențiale, Ed. “Gh. Asachi”, Iași.
- [6] C. Fetecău, E. Sîrbu, 1993, Probleme de geometrie analitică și diferențială, Rotaprint, Inst. Polit. Iasi.

Data:

25-06-2007

Titular curs:

Titular(i) aplicații:

**Semnături:**

Prof. dr. Constantin Fetecau

Prof. dr. Constantin Fetecau

Asist. Alina Vieru

**PROGRAMA ANALITICA**  
**a disciplinei: Fizica 1**

**1. Titularul disciplinei: prof. dr. Eugen Neagu**

**2. Tipul disciplinei: DI 103**

**3. Structura disciplinei:**

Semestru I	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
1	2	1			Ex	28	14			42

**4. Obiectivele cursului:**

Formarea gândirii științifice și dobândirea cunoștințelor fundamentale necesare formării ca inginer electronist

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

buna

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

deprinderea unor cunoștințe de baza pentru a înțelege construcția și funcționarea dispozitivelor electronice moderne și a bazelor fizice ale nanotehnologiei.

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei: expunere liberă, dialog, simulări pe calculator,**

**8. Sistemul de evaluare:**

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar*

Pondere în nota finală: 20 %

*Testele pe parcurs*

Pondere în nota finală: 20 %

*Evaluarea finală: (examen.)*

Pentru a cunoaște cât mai bine nivelul studenților ca să conduc personal seminariile precum și lucrările de laborator. În acest mod reușesc să cunosc bine 80% din studenți iar examenul reprezintă o discuție finală pentru stabilirea notei.

Pondere în nota finală: E, 60 %

Proba(e): test de cunoștințe cu întrebări închise / deschise și rezolvare de probleme

**9. Conținutul disciplinei:**

	Nr. ore
Capitolul 1. Introducere	
1.1. Scopul și conținutul cursului.	2 ore
1.2. Interacțiuni fundamentale. Spațiul și timpul fizic.	
1.3. Constante fundamentale	
Capitolul 2. Mecanica clasică newtoniană	6 ore
2.1. Principiile formalismului newtonian (pentru corpuri macroscopice)	
2.1.1. Coordonate și grade de libertate	
2.1.2. Masă, impulsul și forța	
2.1.3. Forțe conservative și forțe neconservative	
2.1.4. Legi de conservare în formalismul newtonian	

- 2.1.5. Transformarile Galilei. Consecinte.
  - 2.2. Exemple, aplicatii si exercitii
    - 2.2.1. Miscarea oscilatorie armonica
      - 2.2.1.1. Miscarea oscilatorie liniara. Energia.
      - 2.2.1.2. Miscarea oscilatorie amortizata.
        - Decrement de amortizare, factor Q de calitate, timp de relaxare.
      - 2.2.1.3. Oscilatii fortate (intretinute). Starile tranzitorie si stationara. Fenomenul de rezonanta.
      - 2.2.1.4. Aplicatii ale rezonantei.
    - 2.2.2. Compunerea oscilatiilor. Reprezentarea Fresnel (fazori). Batai.
    - 2.2.3. Oscilatii neliniare.
    - 2.2.4. Analogia între oscilatiile mecanice si electrice.
  - 2.3. Teorema Fourier. Analiza Fourier. Armonice. Exemple. Semnalul dreptunghiular.
- Capitolul 3. Fenomene ondulatorii 8 ore
  - 3.1. Formalismul general al teoriei undelor: ecuatia undei, viteza de faza, ecuatia diferentiala a undelor. Unde plane.
  - 3.2. Unde elastice.
    - 3.2.1. Vitezele de propagare ale undelor elastice în diverse medii.
    - 3.2.2. Energia si intensitatea undei elastice.
  - 3.3. Grupul de unde. Dispersia.
  - 3.4. Acustica.
    - 3.4.1. Câmp acustic.
    - 3.4.2. Legea Weber-Fechner.
    - 3.4.3. Domeniul de audibilitate.
    - 3.4.4. Reverberatia sunetului. Acustica arhitecturala.
  - 3.5. Efectul Doppler.
  - 3.6. Ultraacustica.
  - 3.7. Traductori acustoelectrici
  - 3.8. Unde acustice de suprafata. Sensori acustici.
- Capitolul 4. Teoria relativitatii 3 ore
  - 4.1. Teoria relativitatii restrânse
    - 4.1.2. Principiile teoriei si transformarile Einstein-Lorentz. Consecinte.
    - 4.1.3. Universul Minkowski
    - 4.1.4. Cinematica relativista
    - 4.1.5. Dinamica relativista.
  - 4.3. Principiile teoriei generale a relativitatii. Verificari experimentale.
- Capitolul 5. Optica 9 ore
  - 5.1. Interferenta. Conditii de coerenta.
    - 5.1.1. Interferenta undelor ce provin de la 2 surse, de la N surse.
    - 5.1.2. Interferenta pe lame subtiri. Franje de egala inclinare. Franje de egala grosime.
    - 5.1.3. Interferometre.
  - 5.2. Difractia luminii. Principiul Huygens-Fresnel.
    - 5.2.1. Difractia Fresnel.
    - 5.2.2. Difractia Fraunhofer. Puterea de separatie a dispozitivelor optice. Reteaua de difractie.
  - 5.3. Polarizarea luminii. Lumina naturala si lumina polarizata. Lumina eliptic polarizata.
    - 5.3.1. Polarizorul. Legea Malus. Grad de polarizare
    - 5.3.2. Polarizarea prin reflexie si refractie. Formulele Fresnel. Legea Brewster.
    - 5.3.3. Polarizarea luminii prin dubla refractie (Optica cristalelor)
    - 5.3.4. Dispozitive de polarizare: polaroizi, nicoli, prisme polarizante.
    - 5.3.5. Interferenta luminii polarizate (Lama cristalina intre doi polarizori)

5.3.6. Birefringenta provocata (accidentala): efectul Seebeck (mecanic), efectul Kerr (electric) si efectul Cotton-Mouton ( magnetic).

5.4. Teoria clasica a dispersiei luminii. Dispersia anomala si absorbtia

5.5. Fibre optice. Apertura numerica. Dispersia in fibra optica. Aplicatii. Traductori cu fibre optice.

#### **Programarea lucrarilor de control**

Semestrul I Test 1 ( 7 cursuri si probleme, 2 ore)

în saptamîna a 9-a

#### **b) Aplicatii**

#### **Tematica seminarilor:**

Seminar 1. Elemente de Teoria campului: algebra si analiza vectoriala. Operatori	2 ore
Seminar 2. Miscarea in câmpuri externe.	2 ore
Seminar 3. Oscilatii.	2 ore
Seminar 4. Unde elastice. Acustica. Efectul Doppler	2 ore
Seminar 5. Electromagnetism	2 ore
Seminar 6. Teoria relativitatii.	2 ore
Seminar.7. Optica	2 ore

#### **Programarea consultatiilor: 6 ore saptamanal , in 3 zile diferita**

#### **10. Bibliografie selectivă**

1. R. Feynman: Fizica modernă, Vol. 1, 2, 3, Editura Tehnică, București, 1970
2. D. Halliday, R. Resnick: Fizică, Vol.1-2, Editura Didactică și Pedagogică, Bucuresti, 1980
3. Cursul de Fizica Berkeley, Vol. 1-5, Editura Didactica si Pedagogica, București, 1981
4. L. Landau, E. Lifsit: Fizică statistică, Editura Tehnică București, 1988
5. Colectiv (....R.M. Neagu, E. Neagu,....) Curs de fizică pentru ingineri. Vol. 1,2 Ed. IPI 1985
6. E. Neagu, R.M. Neagu: Curs de fizică, Ed. Gh.Asachi, Vol. 1, 2000
7. E. Luca, C. Ciubotariu, Gh. Zet, A. Paduraru: Fizică generală, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981
8. Culegere de probleme de fizica. Ed IPI 1984



**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei  
**PROGRAMAREA CALCULATORILOR ȘI LIMBAJE DE PROGRAMARE I**

**1. Titularul disciplinei:** Prof. dr. ing. Adriana SÎRBU

**2. Tipul disciplinei:** DI 104

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
1	2	-	2	-	Examen	28	0	28	0	56

**4. Obiectivele cursului:**

Disciplina își propune să prezinte studenților noțiuni introductive privitoare la :

- structura și funcționarea unui sistem de calcul;
- tehnici de proiectare a algoritmilor ;
- reprezentarea internă a informației în sistemele de calcul numerice ;
- elementele de baza ale limbajului de programare C.

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

Disciplina PCLP1 pregătește noțiunile de bază ale unei alte discipline din planul de învățământ și anume PCLP2 și, împreună, fundamentează elementele necesare disciplinelor ce tratează prelucrarea semnalelor cu ajutorul circuitelor specializate (microcontrolere și/sau procesoare digitale de semnal). Ea asigură un minim de cunoștințe de programare, necesare oricărui inginer electronist.

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

La absolvirea cursului studenții vor fi capabili :

- să descrie cu scheme logice sau în pseudocod algoritmi pentru rezolvarea unor probleme cu specific tehnico–ingineresc
- să programeze aplicații simple în limbajul C.

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

Metodă de predare clasică, interactivă, prin prezentarea la tablă a cursului.

Aplicații pe calculator – teme specifice și rezolvări de probleme

Examen prin lucrare scrisă, exclusiv probleme

**8. Sistemul de evaluare:**

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la laborator (M)*

Ponderea în nota finală: 33,33%, ce se ia în considerare numai dacă studentul obține cel puțin nota 5(cinci) la teza scrisă de la examen.

*Testele pe parcurs*

Ponderea în nota finală: 0%

*Lucrări de specialitate*

Ponderea în nota finală: 0%

*Evaluarea finală:* (Se precizează: examen sau colocviu.) examen (T)

Ponderea în nota finală: 66,67%

Proba(ele):

- a) Rezolvarea a două probleme
- b) Studenții nu au acces la materiale auxiliare
- c) Ambele probleme au pondere egală (câte 50% din nota finală)

## 9. Conținutul disciplinei:

### a) Curs

- |   |       |
|---|-------|
| 1. Structura și funcționarea sistemelor de calcul   | 4 ore |
| 1.1. Structura hardware - schema bloc, unitați funcționale.   |       |
| 1.2. Structura software - sistemul de operare, sistemul de programare.  |       |
| 1.3. Limbaje de programare - clasificări, etapele de prelucrare a programelor scrise în limbaje de nivel înalt.                   |       |
| 2. Proiectarea algoritmilor   | 6 ore |
| 2.1. Elemente de programare structurată.  |       |
| 2.2. Descrierea algoritmilor : scheme logice, pseudocod.  |       |
| 2.3. Structuri de control : secvența, decizia, selecția multiplă, ciclul cu test inițial, ciclul cu test final, ciclul cu contor. |       |
| 2.4. Tipuri și structuri de date.   |       |
| 2.5. Modularizarea programelor : proceduri și funcții.  |       |
| 3. Reprezentarea internă a informației în sistemele de calcul numerice  | 2 ore |
| 3.1. Reprezentarea instrucțiunilor.   |       |
| 3.2. Reprezentarea datelor numerice.  |       |
| 3.3. Reprezentarea datelor logice.  |       |
| 3.4. Reprezentarea datelor alfanumerice.  |       |
| 3.5. Operații aritmetice și precizia calculelor.  |       |
| 4. Programarea în limbajul C.   |       |
| 4.1. Descrierea sintaxei limbajului C, vocabular, unități lexicale  | 2 ore |
| 4.2. Tipuri de date în C, structura programelor, partea declarativă a unui program  | 3 ore |
| 4.3. Funcții de intrare/iesire  | 2 ore |
| 4.4. Expresii în C  | 2 ore |
| 4.4. Instrucțiuni simple : instrucțiunea expresie, instrucțiunea vidă   | 2 ore |
| 4.5. Instrucțiunea de decizie : IF  | 2 ore |
| 4.6. Instrucțiuni repetitive : WHILE, DO WHILE, FOR   | 3 ore |

**Total ore curs..... 28 ore**

*b) Aplicații:*

### Laborator:

1. Structura unui sistem de calcul
2. Structura și organizarea rețelelor de calculatoare.
3. Sisteme de operare. Comenzi DOS
4. Sistemul de operare Windows XP
5. Noțiuni de programare structurată I
6. Noțiuni de programare structurată II
7. Mediul integrat de programare Borland C.
8. Constantele limbajului C
9. Scrierea și citirea datelor în C.
10. Expresii în C.

11. Instrucțiunile *if*. Funcții standard în C
12. Instrucțiuni ciclice I (*while, do while*)
13. Instrucțiuni ciclice II (*for*)
14. Test.

**Total ore aplicații..... 28 ore**

**10. Bibliografie selectivă**

1. A. Sîrbu – Limbajul C – Tehnici de programare, Editura “Gh. Asachi” Iași, 2000.
2. Negrescu, L. - Limbajele C si C++ pentru începători, vol. I și II, Colecția Microinformatica, Editura Romanian Software, Cluj, 1996.
3. Schildt, H. C++ Manual complet, Editura Teora 1997.
4. Cristea V.,s.a. - Limbajul C standard, Editura Teora, Bucuresti, 1992.

Data: 1.10.2008

Titular curs:  
Titulari aplicații:

**Semnături:**

Adriana Sîrbu  
Adriana Sîrbu  
Iolanda Alecsandrescu  
Daniel Matasaru  
Monica Dobra  
Iulian Bibire  
Mihai Andrieș

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei **GRAFICĂ PE CALCULATOR**

1. **Titularul disciplinei:** conf.dr.ing. Goraș Tecla Castelia
2. **Tipul disciplinei:** DI 105
3. **Structura în planul de învățământ:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de verificare	Numărul total de ore				Total ore pe disciplină
	C	S	L	P		C	S	L	P	
I	1		2		colocviu	14		28		42

4. **Obiectivele disciplinei:**

Scopul disciplinei este de a familiariza studenții cu tehnicile de utilizare a programelor de tehnoredactare și a programelor dedicate realizării cablajelor imprimate.

5. **Proceduri folosite la predare și aplicații; cerințe la examinarea studenților:**

Mod de predare: expunerea teoretică, exemple și aplicații.

Susținere laborator: exemple și aplicații de utilizare a programelor de tehnoredactare și a programelor dedicate realizării cablajelor imprimate.

Examinare: test pe calculator cu 4 subiecte.

Nota finală: 80% colocviu + 10% activitate la laborator + 10% test pe parcursul semestrului.

6. **Conținutul disciplinei:**

a) *Curs:*

1. Microsoft Office 97 (4 ore)

Microsoft Word 97 – structurarea unui proiect prin utilizarea comenzii de outline, tehnoredactarea ecuațiilor, lucrul cu macroui și autotext, comenzile de mail merge (corespondența), tabele (utilizarea funcțiilor în tabel, sortare, modelarea tabelului).

Microsoft Excel 97 – utilizarea comenzilor pentru funcții, diagrame, comenzile de sortare și filtrare.

Microsoft PowerPoint – realizarea unei prezentări de diapozitive (crearea de diapozitive, aplicarea efectelor de animație).

2. Scientific WorkPlace (2 ore) – editarea de text, utilizarea editorului matematic, a editorului grafic.

3. Sistemul proiectării automate OrCAD 9 (8 ore)

Mediul de proiectare lucrul cu biblioteci de parturi și footprinturi (utilizarea bibliotecilor existente și crearea de biblioteci proprii utilizatorului) (1 oră)

Realizarea schemei electrice (2 ore) – desenarea schemei, verificarea schemei, întocmirea documentației electrice, procesarea schemei electrice în vederea realizării cablajului imprimat.

Proiectarea structurii de interconectare (4 ore) – realizarea cablajului imprimat (definirea conturului plăcii, difinirea găurilor/decupajelor de prindere, plasarea dispozitivelor, interconectarea, verificarea cablajului).

Postprocesări (1 ora) – realizarea fișierelor de tip gerber.

**Total ore curs..... 14 ore**

b) *Aplicații:*

Seminarii:

Lucrarea nr.1 – Inițiere în Microsoft Office 97.

Lucrarea nr.2 – Aplicații în Microsoft Office 97.

Lucrarea nr. 3 – Inițiere în programul Scientific WorkPlace.

Lucrarea nr. 4 – Aplicații în Scientific WorkPlace – editarea de text.

Lucrarea nr. 5 - Aplicații în Scientific WorkPlace – utilizarea editorului matematic.

Lucrarea nr.6 - Prezentare sistemului OrCAD 9 și introducere în blocul OrCAD Capture  
 Lucrarea nr.7 – Studierea unor opțiuni importante ale blocului Capture. Lucrul cu componente  
 Lucrarea nr.8 – Gestionarea bibliotecilor de simboluri.  
 Lucrarea nr.9 – Desenarea unei scheme de mică complexitate.  
 Lucrarea nr.10 - Lucrul cu bus-uri. Realizarea unei scheme electrice cu restricții. Scheme electrice ierarhizate.  
 Lucrarea nr.11 – Fișiere de transfer spre blocul OrCAD Layout Plus și folosirea programelor utilitare din pachetul OrCAD 9. Noțiuni introductive de utilizare a programului de simulare de sub OrCAD 9 PSPICE.  
 Lucrarea nr.12 – Introducere în OrCAD Layout Plus. Noțiuni preliminare activității de proiectare. Studierea unor opțiuni de bază. Realizarea unei plăci pornind de la fișierele de transfer. Alocarea și realizarea de footprinturi. Desenarea conturului plăcii, a gaurilor/decupajelor de prindere.  
 Lucrarea nr.13 – Studierea modalităților de plasare a dispozitivelor. Verificarea plasării. Rutarea traseelor. Verificarea cablajului.  
 Lucrarea nr.14 – Creerea de fișiere de tip gerber. Lucrul cu programele Gerber și Visual CADD.

**Total ore aplicații..... 28 ore**

#### **7. Bibliografie recomandată:**

1. T.Goraș, Software pentru birotică, ed. PERFORMANTICA, Iași, total pag 137, 2005
2. Ed Bott – Using Microsoft Office 97, Utilizare Microsoft Office 97, Editura Teora
3. Douglas Hergert – Excel pentru Windows 95, Gid de referință, Editura ALL EDUCATIONAL
4. OrCAD – USER’S Guide, Hillsboro, USA
5. P. Svasta & co. – Proiectarea asistată de calculator a modulelor electronice – mediul CADSTAR, Editura Tehnica, 1998
6. Vlad Cehan, Tecla Goraș – Introducere în tehnologia subansamblelor electronice, Editura MATRIX 1998

#### **8. Baza materială:**

Laborator de “Grafica pe calculator” este dotat cu 11 posturi de lucru abordând lucrările de laborator în mod frontal. Fiecare post de lucru este dotat cu calculator.

#### **9. Titular curs**

<b>Numele și prenumele</b>	<b>Vechime în învățământ</b>	<b>Gradul didactic</b>	<b>Titlul științific</b>
Goraș Tecla Castelia	25	conferențiar	Doctor inginer

*5 lucrări semnificative, publicate pe tematica disciplinei predate:*

1. T.Goraș, Software pentru birotică, Ed. PERFORMANTICA, Iași, 2005
2. Vlad Cehan, Tecla Goraș, Introducere în tehnologia subansamblelor electronice, Ed. MATRIX ROM, 1998
3. P.Svasta, colectiv, T.Goraș, Interuniversity CAD Student Contest Support for Electronic Packaging Education and Industry, Proceeding of 5th International Academic Conference on Electronic Packaging Education and Training, Dresden, Germany, CD, 2002

#### **10. Titular aplicații**

<b>Numele și prenumele</b>	<b>Vechime în învățământ</b>	<b>Gradul didactic</b>	<b>Titlul științific</b>
Goraș Tecla Castelia	25	conferențiar	Doctor inginer

Întocmit, Conf.dr.ing. Goraș Tecla Castelia

**PROGRAMA ANALITICA**  
a disciplinei:  
**ELEMENTE DE FIZICĂ**

**1. Titularul disciplinei: Asist. dr. Gabriela Apreotesei**

**2. Tipul disciplinei:** Disciplină Impusă;                   **codul:** ETc DIF 123

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
1		1			VP		14			14

**4. Obiectivele seminarului:**

Obiectivele seminarului sunt:

- prezentarea principalelor fenomene fizice studiate în liceu;
- reamintirea și însușirea de către studenți a principalelor noțiuni și fenomene din fizica de liceu, necesare cursului de Fizică I și II;
- formarea la studenți a unor deprinderi privind rezolvarea problemelor de fizică;

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și obiectivele planul de învățământ:**

- Seminarul de Elemente de Fizică beneficiază de noțiunile de fizică studiate în liceu;
- noțiunile predate la seminarul de Elemente de Fizică sunt preluate la cursul de Fizică I și Fizică II , cât și la cursuri de specialitate plasate prin planul de învățământ după acesta.

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

În urma parcurgerii acestui seminar studenții își reamintesc sau capătă principalele noțiuni și fenomene din fizica de liceu, necesare cursului de Fizică I și II.

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

- Expunere liberă. Ședința de seminar se efectuează în 2 ore la două săptămâni.
- Recomandarea pentru studiul individual a unor noțiuni cuprinse în bibliografia indicată, precum și a unor probleme aplicative ca teme pentru acasă, în vederea aprofundării sau extinderii cunoștințelor căpătate în liceu.

**8. Sistemul de evaluare:**

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar :*

Ponderea în nota finală: 20%. Metoda de evaluare tradițională.

*Temele de acasă :*

Ponderea în nota finală: 10% . Metoda de evaluare tradițională.

**Evaluarea finală** se realizează sub formă de VP.

Ponderea în nota finală:

**I. Răspunsul la VP – 70 %**

- a) categoria de sarcini : test de cunoștințe cu întrebări, rezolvare de probleme;
- b) condiții de lucru : lucrare scrisă.

**II. Temele de acasă – 10 %**

- a) sarcini: rezolvare de probleme;
- b) condiții de lucru: folosirea bibliografiei.

**III. Activitatea la seminar – 20 %**

- a) sarcini: rezolvare de probleme;
- b) condiții de lucru: utilizarea bibliografiei indicate.

**9. Conținutul disciplinei:**

**Seminar:**

Seminar I.	Elemente de mecanică clasică	2 ore
Seminar II.	Oscilații și unde mecanice	2 ore
Seminar III.	Elemente de termodinamică	2 ore
Seminar IV.	Electricitate și magnetism	2 ore
Seminar V.	Optica ondulatorie	2 ore
Seminar VI.	Elemente de fizică cuantică	2 ore
Seminar VII.	Fizică atomică și nucleară	2 ore
	Total	<b>14 ore</b>

**10. Bibliografie selectivă**

1. Manualele de Fizică de liceu, pentru profilul real matematică-informatică
2. A.Hristev, *Probleme de fizică pentru învățământul mediu*, Ed.Icar, București, 1991
3. A.Hristev ș.a., *Probleme de fizică pentru clasele IX-X*, Ed. Did. și Ped.București, 1983
- 4.Gh. Vlăducă ș.a., *Probleme de fizică pentru clasele XI-XII*, Ed. Did. și Ped.București
5. G. Cone ș.a., *Probleme de fizică pentru liceu*, Vol I și II, Ed. Academiei,1986
7. T. Crețu, *Fizică – Teorie și probleme*, Vol I și II, Ed. Tehnică, București,1991

**Titular seminar:** Asist. Dr. GABRIELA APREOTESEI

Data:

26.09.2008

Semnătura:

## PROGRAMA ANALITICĂ

### Elemente de matematica

Tipul disciplinei: Disciplină Impusă; codul: ETc DIF 123

Titular disciplina: Prof.dr.Livia Bejan

#### 1.Multimi .....2 ore

Operatii cu multimi; **multimi de numere: N,Z,Q,R**, modulul, inegalitati, limite

elementare  $a^n, \frac{1}{n}, (1+\frac{1}{n})^n$

#### 2.Elemente de algebra:.....4 ore

-ecuatii algebrice; ec gradul II

-polinoame; schema lui Horner

- combinatorica: permutari, combinari, aranjamente, binomul lui Newton, cazuri particulare:  $(a+b)^2$

- formule de calcul prescurtat:  $a^2 - b^2, a^3 - b^3$

- progresii aritmetice si geometrice, calculul unor sume:  $1^2 + 2^2 + \dots + n^2$

- descompuneri in fractii simple

- determinanti si matrice

-sisteme de ecuatii liniare

#### 3.Functii elementare .....4 ore

Domenii de definitie, intersectii cu axele, periodicitate, monotonie, injectivitate, inversare, reprezentari grafice, proprietati de continuitate si derivabilitate

- functia polinomiala, functia rationala;

- functia putere; functia radical

- functia exponentiala, proprietati ale exponentialei

- functia logaritm, proprietati ale logaritmului

- functii trigonometrice directe si inverse, formule de calcul: suma si diferenta de unghiuri, transformarea produselor in sume, unghi dublu, unghi pe jumătate, exprimarea

tuturor functiilor cu ajutorul uneia, scrierea sin si cos cu tg unghiului pe jumătate;

numere complexe sub forma trigonometrica

#### 4. Derivabilitate.

Tabelul derivatelor; interpretare geometrica. Teoreme asupra functiilor derivabile pe intervale: Fermat, Darboux, Lagrange

#### 5. Integrala .....2 ore

Tabelul primitivelor; metode de integrare: prin parti si schimbarea de variabila.

#### 6. Elemente de geometrie.....2 ore

-dreapta in plan

- conice pe acuatii reduse: cercul, elipsa, parabola, hiperbola

**Titular disciplina**

**Prof.dr.Livia Bejan**

**Conf.dr. Liliana Popa**



**PROGRAMA ANALITICA**  
a disciplinei: **LIMBA ENGLEZĂ**

**1. Titularul disciplinei:** Conf.dr.Constanța Avădanei

**2. Tipul disciplinei:** DI 107

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
1		2			C		28			28

**4. Obiectivele cursului:**

Obiectivul principal al cursului de limba engleză pentru studenții din anul III îl constituie formarea deprinderilor de receptare, decodare și transmitere corectă a unui mesaj scris sau oral. În acest scop, prin mijloace specifice, vom insista asupra următoarelor aspecte:

- predarea unui lexic adecvat nivelului de studiu;
- predarea sau, după caz, recapitularea elementelor morfosintactice specifice discursului general uzual;
- formarea deprinderilor de scriere necesare în redactarea corectă a unui text coerent;
- formarea deprinderilor de comunicare cu un interlocutor la nivelul limbii uzuale;
- dezvoltarea abilităților de traducere și retroversiune cu sau fără dicționar.

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și obiectivele planului de învățământ:**

- formarea deprinderilor necesare manipulării limbajului specific profilului facultății;

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

- formarea deprinderilor de scriere necesare în redactarea corectă a unui text coerent;
- formarea deprinderilor de comunicare cu un interlocutor la nivelul limbii uzuale;
- dezvoltarea abilităților de traducere și retroversiune cu sau fără dicționar.

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

În predarea și consolidarea cunoștințelor de limbă utilizăm demersuri didactice variate și eficiente: a) **clasice** (citire, traducere, retroversiune, răspunsuri la întrebări, exerciții structurale etc.); b) **moderne** (lucrul în perechi și grupuri, interpretări de roluri, competiții între grupuri etc.). În funcție de nivelul grupei de studiu, utilizăm și strategii de predare-învățare precum discuțiile și dezbaterile orale.

(Se precizează și: a) metodele și mediile de învățare centrate pe student; b) strategii de actualizare a predării conform programului de studiu, caracteristicilor studenților, formei de învățământ și criteriilor de calitate adoptate.)

**8. Sistemul de evaluare: tradițional**

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică*

Pondere în nota finală: 50 %

*Testele pe parcurs*

Pondere în nota finală: 50%

*Evaluarea finală:* Verificare pe parcurs

**9. Conținutul disciplinei:**

Conținutul cursului de limba engleză destinat studenților din anul III este în deplină concordanță cu cerințele planului de învățământ în această etapă, studenții urmând să

parcurgă unitățile 1-4 din volumul **HEADWAY** de John&Liz Scars. Fiecare unitate conține mai multe lecții și se va preda conform instrucțiunilor din **Teacher's Book** în 6-8 ore.

Anexez programarea temelor, repartizate pe deprinderi de limbă așa cum a fost propusă de autorii manualului, cu mențiunea că o vom utiliza ca atare.

Problemele de gramatică sunt repartizate pe lecții.

**a) Curs: -**

**b) Aplicații**

<b>Structure</b>	<b>Topic</b>
1 Present Simple (1) Present Continuous	A day in the life of a pop star
2 Present Simple (2) <i>Like doing v. like to do</i>	Television page of a newspaper
3 Past Simple Past Continuous	A biography A court case
4 <i>Could you...?</i> <i>Would you...?</i> <i>I'll...</i> <i>Shall I...?</i>	Racial prejudice

Total 28 ore

#### **Bibliografie selectivă**

1. Soars John&Liz, **HEADWAY**, Oxford University Press, 1987.
2. Reviste, casete audio și video, dicționare.
3. Mihai Zdrenghea, **A Practical English Grammar with Exercises**, Clusium, 1991.
4. Constanța Avădanei. **Construcții idiomatice în limbile română și engleză**. Editura Univ."Al.I.Cuza" Iași. 2000; ISBN 973-9312-69-1

#### **Semnături:**

Data:

Titular curs: *Conf.dr. Constanța Avădanei*

Titular(i) aplicații: *Conf.dr. Constanța Avădanei*

**PROGRAMA ANALITICA**  
a disciplinei: **LIMBA GERMANA**

**1. Titularul disciplinei:** Mocanu Mioara

**2. Tipul disciplinei:** DI 107

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
1		2			Colocviu		28			28

**4. Obiectivele cursului:**

Disciplina *Limba germană* propune reactivarea și dobândirea unor cunoștințe de bază în domeniul morfo-sintactic și a limbajului tehnic necesar studenților în cariera viitoare. Compensarea deficiențelor existente legate de exprimarea orală și scrisă în limba germană și ridicarea nivelului de competență lingvistică a studenților. Se pune accentul pe sensibilizarea lingvistică în limba germană.

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

Studiul limbii germane contribuie la perfecționarea posibilităților de acces la documentare, în funcție de profilul tehnic al studenților.

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

Dezvoltarea deprinderilor de exprimare scrisă și orală în diverse situații de comunicare în mediul social și profesional, precum și modelarea profilului intelectual al studenților.

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

Procedurile folosite pentru predarea lexicului și a structurilor gramaticale sunt:

- proceduri directe: ascultare, citire, vorbire, înțelegere, dialog, joc pe roluri, producere și interpretare orală de texte.
- proceduri lingvistice (morfo-sintactice și semantice). Teste pentru perfecționarea și (auto)evaluarea cunoștințelor de limba germană vorbită și scrisă (gramatică, lexic, structuri de bază). Exerciții de conștientizare și corectare a erorilor posibile de exprimare orală și scrisă.
- proceduri indirecte: producere și interpretare scrisă de texte, traduceri menite să implice studentul atât intelectual, cât și afectiv.
- Se aplică metode noi de predare și sistemul de evaluare a cunoștințelor pe nivele (A1, A2, B1, B2, C1, C2), conform PEL (Portofoliul european al limbilor).

**8. Sistemul de evaluare:**

Evaluarea cunoștințelor se face prin colocviu la sfârșitul fiecărui semestru.

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar se evaluează în funcție de frecvența și relevanța intervențiilor orale, calitatea lucrărilor efectuate, consemnarea sistematică a informațiilor semnificative generate de student în grupul de aplicație. Tip de evaluare tradițional.*

Pondere în nota finală: 20%

*Testele pe parcurs:* Teste pentru perfecționarea și evaluarea cunoștințelor de limba germană vorbită și scrisă (gramatică, lexic, structuri de bază). Tip de evaluare tradițional.

Pondere în nota finală: 20%

*Lucrări de specialitate*

Evaluarea competențelor generale și specifice de exprimare orală și scrisă se efectuează pe baza unor lucrări elaborate de student, de tipul: rezumat, eseu tematic. Se utilizează dicționare, manuale, casete audio/video. Tip de evaluare tradițional.

Ponderea în nota finală: \_20%

*Evaluarea finală:* Colocviu

Proba: proba orală

Test (tip grilă) de cunoștințe cu întrebări deschise, rezolvare de exerciții pe teme de vocabular, sintaxă, morfologie. Producere și interpretare orală de texte în limba germană. Tip de evaluare tradițional.

Ponderea în nota finală: \_40%

## 9. Conținutul disciplinei:

### b) Aplicații

Cap.1.Regulile de pronunție.....2 ore

- Verbele *grüßen, sich vorstellen*;
- Numeralul cardinal.

Cap.2 Conjugarea verbelor auxiliare și a verbelor slabe la indicativ prezent.....2 ore

- Momentele zilei;
- Situații: cafenea, bar: *bestellen, bitten, danken*.

Cap. 3. Grupul nominal: Declinare. Cazul nominativ, acuzativ.....2 ore

- Conversație pe tema: “Cumparaturi”;
- Verbele *zahlen, rechnen*;
- Exprimarea dorinței.
- Abilitati: recunoasterea numelor comune in limba germana si scrierea lor cu majusculă.

Cap.4. Declinarea articolului hotarat si nehotarat.....2 ore

- Conversatie pe tema: “Locuinta”;
- Date personale, adresa, profesia, studiul;
- Abilitati Abilități: lucrul cu dicționarul.

Cap. 5. Declinarea pronumelui personal.....2 ore

- Tema: naționalități, țări, orașe;
- Conversatie pe tema: “La restaurant”;
- Lexic: mâncăruri, bauturi.

Cap. 6. Adverbele *auch, gern, nicht*.....2 ore

- Fraza afirmativa si negativa, *ja – nein, doch*;
- Sintaxa frazei principale (verbul pe poziția a doua);
- Fraza interogativa (*wer?, woher?, wohin?*);
- Conversatie pe tema: “Timpul liber”;
- jocuri, sport, hobby.

Cap. 7. Verbele în *-ieren* și *-ten*. Formarea cuvintelor compuse.....2 ore

- Tema: “Lumea tehnicii”;
- Emiterea de judecati: persoane, posesiune;
- “*Es tut mir leid*”, “*leider*”;
- Verbele *suchen, brauchen, haben*;
- A stabili / a intrerupe contacte.

Total ore aplicații: 28 ore

## 10. Bibliografie selectivă

1. Haussermann, Ulrich, Dietrich, G., 1994, *Sprachkurs Deutsch*, Editura Tehnica, Bucuresti
2. Savin, Emilia, Lazarescu, Ioan, 1991, *Curs de limba germana*, Editura Tehnica, Bucuresti
3. Buhlmann, Rosemarie, Fearn, Anneliese, 1995, *Hinführung zur naturwissenschaftlich-technischen Fachsprache*, Max Hueber Verlag, D-8045 Ismaning
4. Kars, Jürgen, Haussermann, Ulrich, 1998, *Grundgrammatik Deutsch*, Diesterweg, Frankfurt am Main
5. Nicolae, Octavian, 1999, *Gramatica contrastiva a limbii germane*, Polirom, Iasi

6. Nicolae Octavian, 2005, *WILLKOMMEN. Manual de conversatie in limba germana*, Polirom, Iasi
7. Klat, Wolfram, Jean-Paul Vernon, *Teste de limba germana*, 2001, Niculescu, Bucuresti.

Data:

**Semnătura:**  
Titular aplicații: Mocanu Mioara

UNIVERSITATEA TEHNICĂ „GH. ASACHI” IAȘI  
 FACULTATEA DE ELECTRONICĂ ȘI TELECOMUNICĂȚII  
 PROFILUL:  
 SPECIALIZAREA:

FORMA DE ÎNVĂȚĂMÂNT: ingineri; curs de zi  
 ANUL UNIVERSITAR: 2007-2008

PROGRAMĂ ANALITICĂ

1. Denumirea disciplinei: Educație fizică și sport
2. Tipul disciplinei (impusă, opțională, facultativă): impusă
3. Structura în planul de învățământ:

Semestrul	Nr. Ore săptămânal				Forma de verificare	Nr. total ore				Total ore disciplină
	C	S	L	P		C	S	L	P	
1	14				Verificare pe parcurs	14				14
2	14					14				14
3	14					14				14

A. Obiectivele disciplinei:

- a) întărirea sănătății și dezvoltarea armonioasă a organismului;
- b) îmbunătățirea calităților motrice de bază;
- c) însușirea și consolidarea unor elemente și procedee tehnice de bază din atletism ,gimnastică, jocuri sportive ,fitness,aplicarea lor în jocuri bilaterale sau activități individuale;
- d) învățarea unor noțiuni de bază legate de regulamentele de desfășurare a diferitelor competiții sportive;
- e) crearea obișnuinței de respectare a normelor de igienă sportivă și formarea deprinderilor de practicare sistematică a exercițiului fizic cu program zilnic și săptămânal.

B. Conținutul științific repartizat pe ore:

Obiectivele urmărite

Denumire capitol	Nr. ore
------------------	---------

C. Aplicații (laborator, seminar, proiect):

Obiectivele urmărite

Denumire lucrare	Nr. ore
1. Atletism: -elemente din școala alergării; -tehnica pasului lansat și a startului din picioare; -tehnica alergării cu accelerare și a pasului lansat de viteză; -pasul alergător de semifond; -tehnica săriturii în lungime de pe loc;	14
2. Gimnastică de bază, aerobică și artistică: -exerciții de front și formații, variante de mers și alergare, exerciții simple pe sol; -exerciții sub formă de joc și elemente dinamice simple din gimnastica acrobatică (rostogoliri, răsturnări etc ); -trasee aplicative combinate cu elemente de echilibru, escaladare, transport; -elemente de lucru la bară; -variante de sărituri și deplasări ritmate; -pași de dans clasic, modern și popular pe muzică adecvată.	14
3. Jocuri sportive: baschet, handbal, fotbal, volei, badminton: -poziții fundamentale, așezare și deplasare în teren; -lovituri simple, serviciu, exerciții de preluare, prindere și pasare a mingii de pe loc și din deplasare; -exerciții de finalizare a acțiunilor tehnice și tehnico-tactice simple; -complexe tehnico-tactice elementare, exerciții de marcaj și demarcaj; -practicarea globală a jocurilor pe terenuri reduse și normale cu efective diferite.	14

4. Îmbunătățirea calităților motrice de bază și specifice unor ramuri sportive , prin folosirea unor mijloace de culturism, atletism ,fitness.

- creșterea forței și a masei musculare prin folosirea adecvată și individualizată a greutăților ,ganterelor și halterelor;
- exerciții de ajustare a formelor și de transformare a grăsimilor în masă activă;
- îmbunătățirea formelor de manifestare ale vitezei (reacție, repetiție, deplasare, execuție)prin exerciții specifice;
- sporirea rezistenței de alergare;
- ameliorarea indicilor de coordonare generală și îndemânare specifică diferitelor ramuri sportive;
- creșterea mobilității și supleții la nivelul diferitelor segmente.

**D. Proceduri folosite la predare și aplicații:**

- Repetarea diferitelor acțiuni în condiții diverse legate de ritmul, amplitudinea și complexitatea mișcărilor;
- Exersarea practică individuală și colectivă a diferitelor structuri de exerciții, precum și aplicarea lor în bilateral.
- Individualizarea efortului fizic și lucru bazat pe opțiuni și preferințe în cazul în care baza materială o perm.

**E. Modul de evaluare a cunoștințelor:**

- ✓ aprecierea acumulărilor realizate pe parcursul anului universitar prin probe de control comparative, teste
- ✓ aprecierea participării active și în mod regulat la ședințele de lucrări practice, echipe reprezentative pe ra de sport sau în cadrul sportului de performanță.

**F. Bibliografia:**

- Ionescu, A., Mazilu, V., - Exercițiul fizic în slujba sănătății, Editura Stadion, 1971.
- Ulmeanu, Constantin, - Noțiuni de fiziologie cu aplicații la exercițiile fizice, Editura UCFS, 1966.
- Dragnea, A., Bota, Aura, - Teoria activităților motrice, Editura Didactica și Pedagogică, R.A., București, 16
- Teodorescu, Leon, - Terminologia educației fizice și sportului, Editura Stadion, 1973.

**G. Baza materială existentă:**

- teren aer liber 45/25 – Bitum – 4;
- sală de jocuri sportive 18/9 – 1;
- sală de culturism 6/14 – 1;
- sală de aerobic și fitness 6/12 – 3;
- Materiale didactice existente:
- materialele didactice folosite sunt cele din dotarea specifică bazei materiale (helcometre, haltere, gant aparate de fitness, materiale de uzură pentru jocuri sportive, corzi elastice, rachete de badminton, mingi etc);
- pliante, afișe, planșe, programe.

**Titular curs:**

Numele și prenumele	Vechimea în învățământ	Gradul didactic	Titlul științific

**Titular ore aplicații:**

Numele și prenumele	Vechimea în învățământ	Gradul didactic	Titlul științific
Abalasei Catalin	5	Asistent	

**Lista lucrărilor elaborate în ultimii 5 ani:**

- Strategii de negociere în fotbalul de performanță*, publicată în revista Sport și societate, Ed. Altyus Academy, ISSN 1582-2168, Iasi, 2002.
- 1. *Pregătirea fizică a mijlocașilor, la juniori I*, Volumul sesiunii științifice Catedrei de Educație fizică și Sport, Universitatea, „Gh. Asachi” Iași, 2003.

2. *Formal, nonformal, informal în educație fizică și sport*, Buletinul Institutului Politehnic, Iași, 2004.
3. *Corelația dintre antrenament și competiție la o echipă de fotbal, juniori I*, Sesiune Internațională, Universitatea „Al. I. Cuza” Iași, 2004.
4. *Marketingul în sport. Promovarea și vânzarea imaginii sportive*, iunie, sesiune de comunicări științifice, Unversitatea Tehnică “Gh. Asachi”, Iași, 2005.
5. *Studiu privind conținutul tehnico-tactic, specific jucătorului de fotbal, specializat pe postul de atacant la juniori A- 2005*
6. (coauthor) *Strategii argumentative de ordin discursiv pentru menținerea spiritului de echipă într-o echipă de handball* - Buletinul Institutului Politehnic, Iași, 2005.
7. (coautor) *Implicații ale antrenamentului mental în procesul de antrenament*- Buletinul Institutului Politehnic, Iași, 2006.
8. *Superstițiile în fotbal-alternativă la realitate*, sesiune internațională de comunicări științifice, Bacău, noiembrie, 2006.
9. *Comportamentul colectiv in cadrul manifestarilor sportive, 2007*, Institutul Politehnic, Iasi.
10. *Sistem mecanic pentru recuperarea post – traumatică la nivelul articulației gleznei*, sesiune de comunicări științifice, Pitești, publicată în vol. Nr. 11 (1/2007), Ed. Universității din Pitești, ISSN: 1453-1194, 2007.

Sef catedra  
Lect.dr.d. Tomoiaga Simion



Titular disciplina  
Abalasei Catalin





**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei: **Analiza Matematica 2**

**1. Titularul disciplinei:** conf. dr. Liliana Popa

**2. Tipul disciplinei:** **DI 109**

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
II	2	2				28	28			56

**4. Obiectivele cursului:**

- studiul notiunii de integrala si extinderi ale ei la functii vectoriale: integrale duble, curbilinii si de suprafata cu legaturile dintre ele; aplicarea lor in studiul ecuatiilor diferentiale si a teoriei campului
- se urmareste crearea de abilitati de calcul si rationament, necesare unei bune intelegeri a materiei predate la cursurile se specialitate
- furnizeaza teoria premergatoare rezolvarii numerice si cu ajutorul softurilor matematice a diferitelor probleme provenite din practica tehnologica

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

- obiectivele coincid cu cele din planul de invatamant

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

Competențele cognitive sunt ilustrate

- de intelegerea principalelor aspecte teoretice legate de notiunea de integrala simpla, multipla, cat si acela de ecuatie diferentiaa
- de insusirea tehnicilor de integrare si de rezolvare a ecuatiilor diferentiale
- de aplicarea notiunilor la disciplinele de specialitate

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

Metoda de lucru este cea traditionala si presupune rezolvarea clasica a problemelor in cadrul seminarului sau acasa.

Este incurajat lucru individual, prin propunerea de exercitii pe care studentii sa le rezolve individual, timp in care este urmarit modul lor de lucru.

In functie de caracteristicile studentilor predarea si alegerea problematicii are un pronuntat caracter aplicativ.

Alegerea problemelor este diferentiata in functie de nivelul grupei de studenti.

Sunt urmariti deopotriva studentii foarte buni cat si cei mai slab pregatiti, prin alegerea unor exercitii corespunzatoare.

**8. Sistemul de evaluare:**

(La fiecare formă de evaluare se precizează tipul: tradițional, cu calculatorul, mixt.)

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar*

Pondere în nota finală: 10%

Se evaluează în funcție de frecvența și relevanța intervențiilor orale, calitatea lucrărilor efectuate, consemnarea sistematică a informațiilor semnificative generate de student în grupul de aplicație.

*Testele pe parcurs*

Ponderea în nota finală: 10%

Se utilizează pentru evaluarea pe parcursul semestrului a cunoștințelor, teoretice și / sau practice acumulate la orele de curs și de aplicații.

*Lucrări de specialitate*

Ponderea în nota finală: 10%

Se utilizează pentru evaluarea competențelor generale și specifice pe baza unor teme ce constau în rezolvări de probleme.

*Evaluarea finală: examen*

Ponderea în nota finală: 70 \_\_\_%

Proba

- a) categoria de sarcini: rezolvare de probleme
- b) condițiile de lucru sunt tradiționale
- c) ponderea este de 70%

## 9. Conținutul disciplinei:

### a) Curs

#### I. Integrala Riemann

Integrala definită : definiție, proprietăți și formule de calcul : formula Leibniz-Newton, integrarea prin părți, schimbarea de variabilă.

Integrale improprii și cu parametru. Derivarea integralelor cu parametru. Integralele lui

Euler : funcțiile Beta și Gamma

Integrala curbilinie.

Aplicații ale calculului integral în practică.

10 ore

#### II Ecuații diferențiale

Ecuații integrabile prin cuadraturi; ecuația diferențială liniară ; ecuația diferențială de ordinul  $n$ . Sisteme de ecuații diferențiale liniare.

Ecuația Bessel.

Ecuații cu derivate parțiale de ordinul I.

Elemente de teoria câmpului : linii și suprafețe de câmp.

8 ore

#### III Integrale vectoriale

Integrala dublă și triplă: definiții, proprietăți, formule de calcul ; schimbarea de variabilă ; formula lui Green.

Integrabilitatea integralelor cu parametru.

Integrala de suprafață.

Gradientul unui câmp scalar.

Divergența și rotorul unui câmp vectorial.

Formula lui Stokes.

Formula Gauss –Ostrogradski

Aplicații ale calculului integral.

10 ore

Total 28 ore

### b) Aplicații

1. Integrala Riemann. Primitive. Metode de integrare. Integrale improprii și cu parametru

10 ore

2. Ecuații diferențiale și cu derivate parțiale

Ecuații integrabile prin cuadraturi; ecuația diferențială liniară ; ecuația diferențială de ordinul  $n$ . Sisteme de ecuații diferențiale liniare.

Ecuații cu derivate parțiale de ordinul I.

Elemente de teoria câmpului : linii și suprafețe de câmp.

8 ore

3. Integrale vectoriale

Integrala dubla si tripla: definitii, proprietati, formule de calcul ; schimbarea de variabila ; formula lui Green. Integrala de suprafata.

Gradientul unui camp scalar. Divergenta si rotorul unui camp vectorial.

Formula lui Stokes. Formula Gauss – Ostrogradski

10 ore

Total 28 ore

### **10. Bibliografie selectivă**

1. V. Brinzanescu, O. Stanasila: **1998**, Matematici speciale, teorie, exemple, aplicatii Ed All, Bucuresti, ISBN 973-9337-87-2

2. N. Donciu, D. Flondor, **1998**: Analiza matematica : culegere de probleme -RO, Bucuresti : ALL, . 2vol, ISBN 9739337899IS: ISBN 9739337902

3. C. Meghea, I. Meghea, **1997**, Tratat de calcul diferential si calcul integral pentru invatamantul politehnic /RO, Bucuresti : Editura Tehnica. ISBN 973-3111368

4. L. Popa, D. Roşu, **2003**: Matematici speciale. Culegere de probleme. Ed Dosoftei, Iaşi

5. . L. Popa: **2004**, Matematici speciale , Editura CERMI

Data: 15.01.2008

Titular curs: Conf. dr. Liliana Popa

Titular aplicații: Asist. Daniela Rosu

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei: **Matematici Speciale**

**1. Titularul disciplinei:** Lector dr. **Silvia – Otilia CORDUNEANU**

**2. Tipul disciplinei:** DI 110

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
2	3	2	-	-	E	42	28	-	-	70

**4. Obiectivele cursului:**

- Se creează abilitatea de a lucra cu numere complexe și funcții de o variabilă complexă;
- Se creează abilitatea de a folosi transformările integrale în rezolvarea unor probleme.
- Se creează abilitatea de a rezolva ecuații cu derivate parțiale de ordinul al doilea.

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

- Se urmărește crearea de abilități de calcul și raționament, necesare unei bune înțelegeri a materiei predate la cursurile de specialitate.

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

Dobândirea unor cunoștințe de bază de Matematici Speciale necesare în studiul altor discipline fundamentale sau de specialitate.

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

Principala metodă folosită este expunerea clară și riguroasă a noțiunilor și rezultatelor. Pentru a se înțelege mai bine noțiunile prezentate și metodele de rezolvare a problemelor sunt date exemple edificatoare.

La fiecare temă de seminar se prezintă un număr cât mai mare de exerciții și prin dialogul purtat cu studenții, se urmărește înțelegerea metodelor de rezolvare ce pot fi utilizate în rezolvarea exercițiilor.

**8. Sistemul de evaluare:**

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică*

Pondere în nota finală: 10 % (T)

*Testele pe parcurs*

Pondere în nota finală: 20 % (T)

*Lucrări de specialitate*

Pondere în nota finală: - %

*Evaluarea finală:* (Se precizează: examen sau colocviu.)

Pondere în nota finală: Examen 70 % (T)

Proba(ele): Proba scrisă (2 ore)

Conținutul probei scrise constă în rezolvarea de probleme și demonstrarea unor rezultate.

**9. Conținutul disciplinei:**

**a) Curs**

**I. Teoria funcțiilor de o variabilă complexă** . . . . . 15 ore

- mulțimi de numere complexe
- funcții monogene; funcții olomorfe

- funcții elementare
- integrala în complex; teorema lui Cauchy, primitiva, formula integrală a lui Cauchy
- serii de puteri de numere complexe
- teoria reziduurilor
- II. Dezvoltări ortogonale** . . . . . 6 ore
- mulțimi de funcții ortogonale
- dezvoltări ortogonale
- serii Fourier
- serii Fourier-trigonometrice
- integrala lui Fourier
- III. Transformarea lui Fourier** . . . . . 4 ore
- Definiție; Proprietăți;
- Transformatele Fourier prin sinus și cosinus;
- Aplicații.
- IV. Transformarea lui Laplace** . . . . . 8 ore
- funcție original, funcție transformată
- proprietăți ale transformării Laplace
- operații cu funcțiile imagine prin transformarea lui Laplace
- transformarea inversă transformării lui Laplace (formula Mellin-Fourier)
- aplicații
- V. Transformarea „Z” (transf. Laplace discretă sau transf. Laurent)** . . . . . 4 ore
- semnale și sisteme discrete
- transformarea “Z”
- proprietăți ale transformării “Z”
- transformarea inversă transformării “Z”
- aplicații
- VI. Ecuații cu derivate parțiale de ordinul al doilea** . . . . . 5 ore
- Forma generală, existența, unicitate;
- Ecuații cvasiliniare, forme canonice;
- Metode de rezolvare: separarea variabilelor, schimbarea variabilelor;
- Ecuații de tip hiperbolic: ecuația coardei vibrante;
- Ecuații de tip eliptic: ecuația lui Laplace;
- Ecuații de tip parabolic: ecuația caldurii.

Total 42 ore

**b) Aplicații**

1. Teoria funcțiilor de o variabilă complexă . . . . . 12 ore
  2. Dezvoltări ortogonale . . . . . 4 ore
  3. Transformarea lui Laplace . . . . . 5 ore
  4. Transformarea lui Fourier . . . . . 2 ore
  5. Transformarea „Z” . . . . . 3 ore
  6. Ecuații cu derivate parțiale de ordinul al doilea . . . . . 2 ore
- Total 28 ore

**10. Bibliografie selectivă**

1. I Șabac - *Matematici speciale, vol. I-II*  
E.D.P., București, 1965
2. V. Rudner, C. Nicolescu - *Probleme de matematici speciale*  
E.D.P., București, 1982
3. Gh. Ciobanu, Gh. Chiorescu, Val. Sava - *Capitole de matematici speciale*  
Univ. Tehnica „Gh. Asachi” Iasi  
Tipar, 1999

4. I. Enescu, Val. Sava - *Matematici speciale*  
Rotaprint Inst.Polit.Iasi,1981
5. C. L. Bejan, N. Negoescu, F. Ursache - *Capitole de matematici speciale*  
Univ.Tehnica „Gh.Asachi” Iasi  
Tipar, 2002
6. L. Popa - *Matematici speciale*  
Ed. CERMI, 2004
7. L. Popa, D. Rosu - *Matematici speciale. Culegere de probleme*  
Ed. Dosoftei, Iasi, 2003

Data:

16 ianuarie 2008

Titular curs: (numele și prenumele) prof. Dr. Corduneanu Silvia – Otilia

Titular(i) aplicații: (numele și prenumele) Asist Rosu Daniela

## PROGRAMA ANALITICA

### a disciplinei: Fizica 2

1. Titularul disciplinei: prof. dr. Eugen Neagu

2. Tipul disciplinei: DI 111

3. Structura disciplinei:

Semestru I	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
2	2		2		Ex	28		28		56

#### 4. Obiectivele cursului:

Formarea gândirii științifice și dobândirea cunoștințelor fundamentale necesare formării ca inginer electronist

#### 5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:

buna

#### 6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale

deprinderea unor cunoștințe de bază pentru a înțelege construcția și funcționarea dispozitivelor electronice moderne și a bazelor fizice ale nanotehnologiei. Formarea gândirii științifice.

7. Proceduri folosite la predarea disciplinei: expunere liberă, dialog, simulări pe calculator, prezentare de instalatii complexe, ...etc.

#### 8. Sistemul de evaluare:

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la laborator*

Pondere în nota finală: 20 %

*Testele pe parcurs*

Pondere în nota finală: 20 %

*Evaluarea finală:* (Se precizează: examen sau colocviu.)

Pentru a cunoaște cât mai bine nivelul studenților ca să conduc personal seminariile precum și lucrările de laborator. În acest mod reușesc să cunoască bine 80% din studenți iar examenul reprezintă o discuție finală pentru stabilirea notei.

Pondere în nota finală: E, 60 %

Proba(e): test de cunoștințe cu întrebări închise / deschise și rezolvare de probleme

Capitolul 1. Cuantificarea. 3 ore

1.1. Radiația termică și cuantificarea energiei

1.2. Cuantificarea radiației electromagnetice

1.3. Efectul fotoelectric și aplicații.

1.4. Efectul Compton.

1.5. Dualitatea undă-corpuzcul. Aplicații. Relațiile de imprecizie.

Capitolul 2. Mecanica cuantică. Elemente de fizică atomului și moleculei 5 ore

2.1. Mecanica cuantică nerelativistă. Ecuația lui Schrödinger.

2.2. Problemele fundamentale ale mecanicii cuantice: Oscilatorul armonic cuantic. Groapa de potențial. Energia Fermi pentru metale. Lucrul de extracție.

Bariera de potențial și efectul tunel. Dioda Tunel. Microscopul cu tunelare. Puncte cuantice. Emisia la rece.

2.3. Atomul hidrogenoid. Spinul electronului. Rezonanța electronică de spin (RES)

Materiale spintronice.

2.4. Stări simetrice și antisimetrice. Principiul de excludere al lui Pauli.

2.5. Statistici cuantice.

Capitolul 3. Electronica cuantică 5 ore

3.1. Generarea si amplificarea radiatiilor electromagnetice. Temperaturi absolute negative. Constructia si functionarea maserului. Laseri. Laserul cu colorant. Aplicatii. Holografia. Aplicatii.

Capitolul 4. Fizica starii condensate

15 ore

4.1. Elemente de structura. Tipuri de solide. Vacante si interstitii.

Fononi. Defecte electronice. Goluri. Excitoni. Centre de culoare. Dislocatii. Defecte Bidimensionale. Nivele localizate si nelocalizate.

4.2. Miscarea electronilor intr-un potential periodic. Originea benzilor interzise.

Conceptul de masa efectiva. Densitatea de stari energetice. Notiunea de gol.

4.3. Statistica electronilor in semiconductori. Statistica clasica. Statistica cuantica.

4.4. Semiconductorii intrinseci si extrinseci: purtatori de sarcina. Semiconductori nedegenerati, degenerati, purtatori majoritari si minoritari.

4.5. Generarea purtatorilor: optica, termica si prin radiatii. Recombinarea purtatorilor.

4.6. Conductia electrica a gazului electronic nedegenerat si degenerat. Dependenta mobilitatii de temperatura.

4.7. Teoria clasica a conductiei. Teoria cuantica a conductiei.

4.8. Contactul metal-semiconductor. Dioda Schottky. Jonctiunea p-n. LED. Dioda laser.

4.9. Efectul Hall (clasic si cuantic).

4.10. Supraconductibilitate. Jonctiunea Josephson. SQUID. Aplicatii.

**Propunere pentru referate: Teme avansate de fizică.**

1. Tranzistoare FET organice.

2. Holograme utilizate în stocarea de date.

2. Materiale plastice utilizate în electronică.

4. Traductori SAW care utilizează piezopolimeri.

5. Sensori SAW pentru măsurarea concentrației gazelor in atmosfera.

6. LED pe baza de polimeri.

7. Fotofizica celulelor solare cu polimeri.

8. Sensori de gaze care utilizează structuri MOS.

9. (Practica) utilizării fibrelor optice.

10. SQUID de curent continuu si radiofrecventa: principii, zgomot, aplicatii.

11. Aplicatii industrială a supraconductivității.

12. Aplicații tehnice ale jonctiunii Josephson.

13. Microscopul electronic cu scanare (SEM) utilizat în studierea structurilor cu dispozitive semiconductoare.

14. Dispozitive cu transfer de electroni.

15. Modularea radiatiei laser (efect Kerr, efect Faraday).

16. Ghiduri de undă cu fibră optică.

### **Tematica Lucrarilor de Laborator**

Ciclul I de lucrări

1. Prelucrarea datelor experimentale

2. Studiul corzii vibrante

3. Studiul compunerii oscilatiilor armonice perpendiculare. Determinarea vitezei sunetului

4. Determinarea sarcinii specifice a electronului prin metoda magnetronului

5. Inelele lui Newton

6. Determinarea constantei rețelei de difracție

7. Studiul efectului fotoelectric extern

Ciclul 2

1. Verificarea relatiei lui Einstein pentru efectul fotoelectric. Determinarea constantei lui Planck.

2. Studiul celulei fotovoltaice.

3. Efectul Hall. Determinarea concentratiei purtatorilor de sarcina in semiconductori.



4. Fibra optica.
5. Determinarea energiei de activare a unui semiconductor intrinsec.
6. Folosirea unei placi de achizitie de date pentru realizarea unui experiment de fizica.

**Programarea consulatatiilor: 6 ore saptamanal , in 3 zile diferita**

**Dotarea cu materiale, aparatura tehnica de calcul, soft cu licenta (denumirea softului si nr. licentei)**

In laborator sunt 3 calculatoare cu Windows XP (M7D72-YPRFT-9WPYY-9DTBK-BJTD3) si LabView (778837K-031). 2 calculatoare au placa pentru achizitie de date NI 6212 si sunt folosite pentru a realize o lucrare de laborator.

**Bibliografie**

1. E. Neagu, R. Neagu, Fizica (Mecanică. Oscilații și unde. Termodinamica statistică, Ed."Gh.Asachi", Iași, 2000.
2. E. Neagu, R. Neagu, Fizica (Mecanica cuantică, Fizica atomului și moleculei, Fizica solidului). I.P.Iași, 1995.
3. E. Luca, Corneliu Ciubotariu, Gh. Zet, A. Paduraru, Fizica, Editura Didactica, Bucuresti, 1976, 1982.
4. E. Neagu R.Neagu, Bazele fizice ale relaxării dielectrice. Editura "Gh.Asachi" Iași, 2000.
5. E. Neagu Transportul sarcinii electrice și dinamica moleculară. Editura "Gh.Asachi" Iași, 2001.
6. E. Luca, Gh. Zet, Corneliu Ciubotariu, A. Jeflea, C. Pasnicu, Fizica, vol. 1, Mecanica, Fizica Statistica si Termodinamica, Editura Stiintifica, Bucuresti, 1995.
7. E. Luca, Corneliu Ciubotariu, Gh. Zet, Gh. Maftai, A. Jeflea, C. Pasnicu, Fizica, vol. 2, Interactiuni, Campuri si Unde, Editura Stiintifica, Bucuresti, 1996.
8. S. Melinte, Corneliu Ciubotariu, E. Neagu, Culegere de Probleme de Fizica, I P Iasi, Rotaprint, 1983.
9. Colectiv (.....E. Neagu.....) Lucrari de laborator, I P Iasi, Rotaprint, 1978 si 1983.
10. Cursul de Fizica Berkeley, Vol. I (Mecanica, autori: Ch. Kittel, W. D. Knight, M. A Ruderman); Vol. II (Electricitate si Magnetism, E. M. Purcell); Vol. III (Unde, F. S. Crawford, Jr.); Vol. I V (Fizica Cuantica, E. H. Wichmann); Vol. V (Fizica Statistica, F. Reif).
12. J. W. Rohlf, Modern Physics from ( to Z0. Wiley, 1994.
13. Arthur Beiser, Concepts of Modern Physics, McGraw-Hill, 5th ed, 1995.
14. L. Sharupich, N. Tugov, Optoelectronics, Mir, 1987.
15. E. J. Midwinter, Optoelectronics and Lightwave Technology, Wiley, Chichester, 1992.
16. J. C. A. Chaimowich, Lightwave Tehnology, Butterworths, Borough Green, 1989.
17. H. C. Ohanian, Principle of Physics, Norton, N. Y., 1994.
18. M. Alonso, E. J. Finn, Physics, Addison-Wesley, Reading, 1992.
19. R. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands, The Feynman Lectures on Physics, Addison-Wesley, Reading, 1963.
20. Indrumar de lucrări practice de fizică. R.Neagu ș.a., Editura "Gheorghe Asachi" din Iași, 2001.

**Semnături:**

Data: 10/01/2008

Titular curs: (numele și prenumele) prof. dr. Neagu Eugen  
Titular(i) aplicații: (numele și prenumele) Badelita Liviu

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei: **Bazele Electrotehnicii**

**1. Titularul disciplinei: conf. dr .ing Iustina Zaharia**

**2. Tipul disciplinei: DI 112**

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
II	4	1	1	-	E	56	14	14	-	84

**4. Obiectivele cursului:**

Scopul acestei discipline este de a-i introduce pe studenți în problematica diverselor tipuri de circuite electrice, asigurând astfel fundamentul necesar aprofundării disciplinelor de profil electronic și de telecomunicații. De asemenea studenții vor învăța principalele metode moderne de analiză a circuitelor electrice în diferite regimuri de funcționare și aplicațiile acestora. Se dorește dobândirea de către studenți a deprinderilor practice necesare realizării unor circuite electrice, măsurarea mărimilor electrice fundamentale și prelucrarea computerizată a datelor experimentale cât și acomodarea cu termeni specifici ingineriei electronice.

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

Este una din disciplinele fundamentale ale planului de învățământ a căror cunoștințe stau la baza majorității disciplinelor de specialitate din anii următori.

Obiectivele disciplinei se înscriu în prioritățile și indicatorii prevăzuți în planul de învățământ.

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

Studenții vor avea abilitățile necesare studiului circuitelor electrice și analizei acestora prin metode adaptate structurii circuitului în diferite regimuri de funcționare, vor cunoaște cele mai importante teoreme și fenomene din domeniul circuitelor electrice .

Studenții vor căpăta abilități de măsură a principalelor mărimi electrice, de utilizare a aparatelor de măsură: voltmetre, ampermetre, multimetre, wattmetre, a surselor de tensiune în c.c. și c.a., a osciloscoapelor, a generatoarelor de semnal.

De asemenea vor fi capabili să utilizeze următoarele softuri : EWB si MATLAB(licenta evaluativa) pentru analiza circuitelor si prelucrarea datelor experimentale.

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

Prelegeri predate liber cu suport de curs

Laboratoare experimentale 70% si simulare pe calculator 30%

Seminarii interactive cu suport de seminar .

**8. Sistemul de evaluare:**

(La fiecare formă de evaluare se precizează tipul: tradițional, cu calculatorul, mixt.)

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică*

Ponderea în nota finală: 20 %

*Testele pe parcurs*

Ponderea în nota finală: 20    %

*Lucrări de specialitate (teme de casa)*

Ponderea în nota finală: 10 %

*Evaluarea finală:* (Se precizează: examen sau colocviu.) Examen

Ponderea în nota finală: 50 %

Proba(e): teza scrisa (T)

## 9. Conținutul disciplinei:

### a) Curs

I. Introducere	2 ore
Elemente de circuit, semnale, grafuri .	
II. Circuite liniare de c.c.	20 ore
Teoremele circuitelor. Metode de analiza. Aspecte energetice, Dipoli. Cuadripoli. Aplicatii	
III. Circuite liniare în rps	22 ore
Semnale alternative sinusoidale, reprezentari, marimi caracteristice. Parametrii circuitelor in rps. Metode de analiza. Circuite speciale, ecuatii, diagrame fazoriale. Caracteristici de frecventa. Rezonanta. Regim periodic nesinusoidal. Circuite trifazate. Circuite cu parametrii distribuiti.	
IV. Circuite liniare în regim tranzitoriu	10 ore
Teoremele comutarii. Analiza prin metoda directa. Transformata Laplace si transformata Fourier. Raspunsul circuitelor relaxate la semnale treapta unitate si impuls unitar.	
	Total 54 ore

### b) Aplicații

4. _Seminar	14 ore
1. Gruparea rezistoarelor, divizor de tensiune si curent, teoremele lui Kirchhoff	
2. Analiza circuitelor folosind metoda TTN si TCB	
3. Analiza circuitelor folosind metoda Thevenin si Norton	
4. Analiza circuitelor in rps fara cuplaje magnetice	
5. Analiza circuitelor in rps cu cuplaje magnetice	
6. Analiza circuitelor in regim tranzitoriu prin metoda directa	
7. Analiza circuitelor in regim tranzitoriu folosind transformata Laplace	
5. Laborator	14 ore
1. Verificarea experimentală a teoremelor lui Kirchhoff, a teoremei Thevenin si a teoremei suprapunerii efectelor	
2. Studiul dipolului liniar pasiv in c.c	
3. Studiul cuadripolului liniar pasiv in c.c.	
4. Studiul experimental al fenomenului de rezonanta in circuite RLC	
5. Determinarea parametrilor circuitelor de c.a cu si fara cuplaje magnetice	
6. Circuite de ordin 1 in regim tranzitoriu: RL si RC	
7. Circuite de ordin 2 in regim tranzitoriu RLC	
	Total 28 ore

## 10. Bibliografie selectivă

1. C.I. Mocanu, (1980), Teoria circuitelor electrice, EDP Bucuresti (Autorul, (anul), Titlul, Editura, Orașul)
2. I. Timotin, V. Hortopan, A. Ifrim, M.Preda, (1975), Lectii de Bazele Electrotehniciei, EDP Bucuresti
3. H. Rosman, GH. Savin, (1974), Circuite electrice liniare, Rotaprint Iasi
4. Gh. Savin, H. Rosman, (1976), Circuite electrice liniare in regim tranzitoriu, Rotaprint Iasi

5. Gh. Savin, H. Rosman, (1973), Circuite electrice neliniare si parametrice, ET Bucuresti
6. M. Preda, P. Cristea, P. Manea, (1980), Bazele electrotehnicii Probleme, EDP Bucuresti
7. M. Preda, P. Cristea ,(1980), Bazele electrotehnicii. Circuite electrice – Curs, Ed. Didactică și pedagogică EDP Bucuresti
8. I. Zaharia, V. Varvara, I. Popescu, C. Temneanu, (2003), Bazele electrotehnicii – circuite electrice de curent continuu, Ed. Tehnopress Iasi
9. V. Varvara, I. Zaharia, I. Popescu, (2003) Bazele electrotehnicii – Circuite electrice in curent alternativ, Ed. Tehnopress Iasi
10. I. Zaharia, I. Popescu, C. Petrescu, C. Temneanu (2006) – Circuite functionand in regim tranzitoriu si aplicatii, Ed. Tehnopress Iasi

**Semnături:**

Data: Titular curs: conf. dr. ing. Iustina Zaharia  
:

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei  
**PROGRAMAREA CALCULATOARELOR ȘI LIMBAJE DE PROGRAMARE 2**

**1. Titularul disciplinei:** Prof. dr. ing. Adriana SÎRBU

**2. Tipul disciplinei:** DI 113

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
2	2	-	2	-	Examen	28	0	28	0	56

**4. Obiectivele cursului:**

Disciplina își propune să prezinte studenților noțiuni avansate de programare în limbajul C precum și tehnici speciale de programare

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

Disciplina PCLP2 împreună cu PCLP1, funnizează elementele necesare disciplinelor ce tratează prelucrarea semnalelor cu ajutorul circuitelor specializate (microcontrolere și/sau procesoare digitale de semnal). Ea asigură cunoștințele de programare, necesare oricărui inginer electronist, pentru programarea aplicațiilor ingineresti specifice fie autonome, fie legate de implementări în sisteme cu microcontrolere, procesoare digitale de semnal etc.

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

La absolvirea cursului studenții vor fi capabili :

- să proiecteze structuri de date și funcții necesare rezolvării unor probleme ingineresti specifice;
- să programeze aplicații complexe în limbajul C.

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

Metodă de predare clasică, interactivă, prin prezentarea la tablă a cursului.

Aplicații pe calculator – teme specifice și rezolvări de probleme

Examen prin lucrare practică, exclusiv probleme, rezolvate pe calculator.

**8. Sistemul de evaluare:**

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la laborator*

Pondere în nota finală: 40%

*Testele pe parcurs*

Pondere în nota finală: 10%

*Lucrări de specialitate*

Pondere în nota finală: 0%

*Evaluarea finală:* (Se precizează: examen sau colocviu.) Colocviu

Pondere în nota finală: 60%

Proba(ele):

- a) Rezolvarea a 3 probleme – programe C

- b) Rezolvarea se face editand, compliland si ruland programul pe calculator, utilizand Help-ul integrat al mediului de programare.
- c) Prima problema, 50%, a doua 30% si ultima 20% din nota finala.

## 9. Conținutul disciplinei:

### a) Curs:

4.7 Instrucțiunea de selecție SWITCH, instrucțiuni de salt	2 ore
4.8. Tipuri structurate : tipul tablou	3 ore
4.9 Programare procedurală : funcții în C, apelul prin valoare și referință	3 ore
4.10. Clase de memorie	2 ore
4.11. Pointeri	4 ore
4.12. Structuri si tipuri de date definite de utilizator	4 ore
4.13. Tehnici speciale de programare.	
4.13.1. Probleme de analiză numerică rezolvate în C	4 ore
- rezolvarea sistemelor de ecuații algebrice liniare	
- aproximarea funcțiilor	
- metode de optimizare	
4.13.2. Algoritmi de căutare și sortare	2 ore
4.13.3. Structuri de date complexe	4 ore
4.13.3.1. Liste (aspecte generale, liste liniare, liste circulare)	
4.13.3.2. Arbori (aspecte generale, reprezentarea arborilor, arbori binari)	
<b>Total ore curs.....</b>	<b>28 ore</b>

### b) Aplicații:

#### Laborator:

1. Recapitulare PCLP1
2. Instrucțiuni de selecție
3. Operații cu vectori.
4. Operații cu matrici.
- 5.
6. Test
7. Funcții.
8. Funcții.
9. Clase de memorie.
10. Pointeri
11. Analiză numerică în C
12. Algoritmi de căutare și sortare
13. Liste
14. Colocviu.

**Total ore aplicații..... 28 ore**

## 7. Bibliografie recomandată:

1. A. Sîrbu – Limbajul C – Tehnici de programare, Editura “Gh. Asachi” Iași, 2000.
2. Schildt, H. C++ Manual complet, Editura Teora 1997.
4. Negrescu, L. - Limbajele C si C++ pentru începători, vol. I și II, Colecția Microinformatica, Editura Romanian Software, Cluj, 1996.
5. Cristea V.,s.a. - Limbajul C standard, Editura Teora, Bucuresti, 1992.
6. Kernighan, B. and Ritchie, D. - The C Programming Language, Prentice Hall, 1995.

7. Ghid de utilizare Turbo C, Colectia Microinformatica, Editura Romanian Software, Cluj, 199
8. William H., I. Press et. al. *Numerical Recipes in C, the Art of Scientific Computing*, - 2nd edition, Cambridge univ. Press, 1992.
9. Ignat, C. - Elemente de informatica si calcul numeric, Univ. Al.I. Cuza, 1989.

Data: 1.10.2008

Titular curs:

Titulari aplicații:

**Semnături:**

Adriana Sîrbu

Adriana Sîrbu

Iolanda Alecsandrescu

Daniel Matasaru

Monica Dobra

Iulian Bibire

Mihai Andrieș

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei:  
**Materiale, componente și circuite pasive**

**1. Titularul disciplinei:** Șef. lucr. dr. ing. Liviu Țigăeru

**2. Tipul disciplinei:** DID

**codul:** DID106

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
<b>2</b>	<b>2</b>	-	<b>2</b>	-	<b>E</b>	<b>28</b>	-	<b>28</b>	-	<b>56</b>

**4. Obiectivele cursului:**

Înțelegerea și utilizarea parametrilor principali ai componentelor electronice pasive (R, L, C), precum și ai circuitelor simple realizate cu acestea, funcționând în regimuri permanente de cc și ca armonic)

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și obiectivele planul de învățământ:**

Este disciplină formativă în domeniu ingineresc- un prim contact cu probleme de electronică aplicată..

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale:**

Asigură înțelegerea ulterioară de către studenți a comportării calitative și cantitative a componentelor pasive reale în circuitele electronice complexe.

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

Expunere liberă, urmată de exemple, discuții și comentarii. În ordonarea problemelor expunerii se are în vedere cunoștințele de matematică fizică și chimie predate în anii de liceu precum și posibilitatea efectuării aplicațiilor (laboratoare).

**8. Sistemul de evaluare:**

*Evaluarea continuă: tradițional*

*Activitatea la: laborator*

Pondere în nota finală: **30%**

*Testele pe parcurs: temă de casă( calculul unui transformator, mică putere-50Hz)*

Pondere în nota finală: **20%**

*Evaluarea finală: Examen (scris)*

Pondere în nota finală: **50%**

**9. Conținutul disciplinei:**

**a) Curs**

**I. Introducere**

**1 oră**

**II Componente pasive ideale**

(mărimi electrice  $v$  și  $i$  în circuite, **rezistorul ideal** (definiție, efecte în regim permanent de curent continuu și regim armonic-efectul disipativ, exemple numerice, ), **condensatorul ideal** (definiție, efecte în regim permanent de curent continuu-supracurenți-încarcarea la curent constant și regim armonic-defazaj-componentă reactivă-reactanță-admitanță, exemple), **bobina ideală** (definiție, efecte în regim permanent de curent continuu-



supratensiuni-încărcarea la tensiune constantă și regim armonic-defazaj-componentă reactivă-reactanță-admitanță, exemple), **5 ore**

### III **Circuite pasive elementare cu componente pasive ideale**

(regimul permanent armonic în: atenuatoare rezistive, atenuatoare reactive, impedanță, atenuatoare cu impedanțe, circuite rezonante, circuite cuplate inductiv-transformatorul ideal, regimul permanent periodic în comutație pentru C încărcat la curent constant și L încărcată la tensiune constantă). **10 ore**

### IV **Materiale utilizate la fabricarea componentelor pasive**

(**izolatoare** (dielectrics)- fenomene de polarizare electrică- permitivitatea electrică relativă-exemple de materiale izolatoare utilizate în domeniu, **semiconductoare**-intrinseci-extrinseci-proprietăți electrice-exemple de utilizare (varistorul, fotorezistorul), **conductoare**-proprietăți electrice macroscopice (conductivitatea)-tipuri de materiale conductoare utilizate în domeniu-supraconductoare, **magnetice** - fenomene de magnetizare- permitivitatea magnetică relativă- fenomenul de saturație magnetică exemple de materiale magnetice utilizate în domeniu). **6 ore**

### V **Componente pasive tehnice (reale)**

(**rezistorul real** –model simplu în circuit-parametrii rezistorului real-tipuri de rezistoare-utilizare, **condensatorul real** –model simplu în circuit-factorul de calitate-parametrii condensatorului real-tipuri de condensatoare-utilizare, **bobina reală** –model simplu în circuit-factorul de calitate-parametrii bobinei reale-tipuri de bobine-utilizare). **6 ore**

**Total 28 ore**

#### **b) Aplicații**

**6. Laboratoare** (Utilizarea aparatelor de laborator-ampermetre-voltmetre-ohmetre-generatoare de semnal- osciloscopul, circuite RC și RL, transformatorul monofazat de joasă frecvență și mică putere, circuitul RLC serie, încărcarea periodică a condensatorului la curent constant, materiale magnetice, rezistoare tehnice, condensatoare tehnice, bobine tehnice, simularea pe calculator a circuitelor cu R, L, C). **28 ore**

**Total 56 ore**

### **10. Bibliografie selectivă:**

- V. Cătuneanu, O. Iancu, M. Drăgulescu, *Materiale și componente electronice* (EDP-București, 1972);
- C. Oriță, M. Derevlean, *Circuite și componente pasive* (Ed. Gh. Asachi-Iași, 1999);
- V. Cătuneanu, ș.a., *Materiale pentru electronică* (EDP-București, 1982);
- A. Ifrim, P. Noțingher, *Materiale electrotehnice* (EDP-București, 1979);
- V. Cătuneanu, ș.a., *Tehnologie electronică* (EDP-București, 1981);
- C. Oriță, M. Derevlean, *Materiale electronice* (Ed. VIE-Iași, 2001);
- ...*Cataloage de materiale și componente electronice de uz curent;*
- ...*STANDARDE de conductoare electrice pentru bobinaj.*

**Semnături:**

**Data: 1.10 2008**

**Titularcurs: Șef.lucr.dr.ing.Liviu Țigăeru**

**Titular(i) aplicații: asist. Dinu Patelli**

**PROGRAMA ANALITICA**  
a disciplinei: **LIMBA ENGLEZĂ**

**1. Titularul disciplinei:** Conf.dr.Constanța Avădanei

**2. Tipul disciplinei:** DI 114

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
V		2			VP		28			28

**4. Obiectivele cursului:**

Obiectivul principal al cursului de limba engleză pentru studenții din anul III îl constituie formarea deprinderilor de receptare, decodare și transmitere corectă a unui mesaj scris sau oral. În acest scop, prin mijloace specifice, vom insista asupra următoarelor aspecte:

- predarea unui lexic adecvat nivelului de studiu;
- predarea sau, după caz, recapitularea elementelor morfosintactice specifice discursului general uzual;
- formarea deprinderilor de scriere necesare în redactarea corectă a unui text coerent;
- formarea deprinderilor de comunicare cu un interlocutor la nivelul limbii uzuale;
- dezvoltarea abilităților de traducere și retroversiune cu sau fără dicționar.

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și obiectivele planului de învățământ:**

- formarea deprinderilor necesare manipulării limbajului specific profilului facultății;

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

- formarea deprinderilor de scriere necesare în redactarea corectă a unui text coerent;
- formarea deprinderilor de comunicare cu un interlocutor la nivelul limbii uzuale;
- dezvoltarea abilităților de traducere și retroversiune cu sau fără dicționar.

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

În predarea și consolidarea cunoștințelor de limbă utilizăm demersuri didactice variate și eficiente: a) **clasice** (citire, traducere, retroversiune, răspunsuri la întrebări, exerciții structurale etc.); b) **moderne** (lucrul în perechi și grupuri, interpretări de roluri, competiții între grupuri etc.). În funcție de nivelul grupei de studiu, utilizăm și strategii de predare-învățare precum discuțiile și dezbaterile orale.

(Se precizează și: a) metodele și mediile de învățare centrate pe student; b) strategii de actualizare a predării conform programului de studiu, caracteristicilor studenților, formei de învățământ și criteriilor de calitate adoptate.)

**8. Sistemul de evaluare: tradițional**

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică*

Pondere în nota finală: 50 %

*Testele pe parcurs*

Pondere în nota finală: 50%

*Evaluarea finală:* Verificare pe parcurs

**9. Conținutul disciplinei:**

Conținutul cursului de limba engleză destinat studenților din anul III este în deplină concordanță cu cerințele planului de învățământ în această etapă, studenții urmând să parcurgă unitățile 5-8 din volumul **HEADWAY** de John&Liz Scars. Fiecare unitate conține mai multe lecții și se va preda conform instrucțiunilor din **Teacher's Book** în 6-8 ore.

Anexez programarea temelor, repartizate pe deprinderi de limbă așa cum a fost propusă de autorii manualului, cu mențiunea că o vom utiliza ca atare.

Problemele de gramatică sunt repartizate pe lecții.

a) Curs: -

b) Aplicații

5 Will <i>Going to</i>	English food
6 <i>What's... like?</i> <i>What does he look like?</i> <i>How is he?</i> Comparative and superlative adjectives	Conforming to society
7 Present Perfect Simple	Setting up a small business
8 <i>Must mustn't/have to</i> <i>Should/shouldn't</i> <i>Don't have to</i>	Keeping fit by running

Total 28 ore

#### Bibliografie selectivă

1. Soars John&Liz, **HEADWAY**, Oxford University Press, 1987.
2. Reviste, casete audio și video, dicționare.
3. Mihai Zdrengea, **A Practical English Grammar with Exercises**, Clusium, 1991.
4. Constanța Avădanei. **Construcții idiomatice în limbile română și engleză**. Editura Univ."A.I.Cuza" Iași. 2000; ISBN 973-9312-69-1

#### Semnături:

Data:

Titular curs: *Conf.dr. Constanța Avădanei*

Titular(i) aplicații: *Conf.dr. Constanța Avădanei*

**PROGRAMA ANALITICA**  
a disciplinei: LIMBA GERMANA

**1. Titularul disciplinei: Mocanu Mioara**

**2. Tipul disciplinei: DI 114**

**3. Structura disciplinei:**

Semestru I	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
2		2			Colocviu		28			28

**4. Obiectivele cursului:**

Disciplina *Limba germană* propune reactivarea și dobândirea unor cunoștințe de bază în domeniul morfo-sintactic și a limbajului tehnic necesar studenților în cariera viitoare. Compensarea deficiențelor existente legate de exprimarea orală și scrisă în limba germană și ridicarea nivelului de competență lingvistică a studenților. Se pune accentul pe sensibilizarea lingvistică în limba germană.

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

Studiul limbii germane contribuie la perfecționarea posibilităților de acces la documentare, în funcție de profilul tehnic al studenților.

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

Dezvoltarea deprinderilor de exprimare scrisă și orală în diverse situații de comunicare în mediul social și profesional, precum și modelarea profilului intelectual al studenților.

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

Procedurile folosite pentru predarea lexicului și a structurilor gramaticale sunt:

- proceduri directe: ascultare, citire, dialog, joc pe roluri producere și interpretare orală de texte
- proceduri lingvistice (morfo-sintactice și semantice). *Teste pentru perfecționarea și (auto)evaluarea cunoștințelor de limba germană vorbită și scrisă (gramatică, lexic, structuri de bază)*. Exerciții de constientizare și corectare a erorilor posibile de exprimare orală și scrisă.
- proceduri indirecte: producere și interpretare scrisă de texte, traduceri menite să implice studentul atât intelectual, cât și afectiv
- Se aplică metodele de predare și sistemul de evaluare a cunoștințelor pe nivele (A1, A2, B1, B2, C1, C2), conform PEL (Portofoliul european al limbilor)

**8. Sistemul de evaluare:**

Evaluarea cunoștințelor se face prin colocviu la sfârșitul fiecărui semestru.

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar se evaluează în funcție de frecvența și relevanța intervențiilor orale, calitatea lucrărilor efectuate, consemnarea sistematică a informațiilor semnificative generate de student în grupul de aplicație. Tip de evaluare tradițional.*

Pondere în nota finală: 20%

Testele pe parcurs: Teste pentru perfecționarea și evaluarea cunoștințelor de limba germană vorbită și scrisă (gramatică, lexic, structuri de bază). Tip de evaluare tradițional.

Pondere în nota finală: 20%

*Lucrări de specialitate*

Evaluarea competențelor generale și specifice de exprimare orală și scrisă se efectuează pe baza unor lucrări elaborate de student, de tipul: rezumat, eseu tematic. Se utilizează

dicționare, manuale, casete audio/video. Tip de evaluare tradițional.

Ponderea în nota finală: \_20%

*Evaluarea finală:* Colocviu

Proba: proba orală

Test (tip grilă) de cunoștințe cu întrebări deschise, rezolvare de exerciții pe teme de vocabular, sintaxă, morfologie. Producere și interpretare orală de texte în limba germană. Tip de evaluare tradițional.

Ponderea în nota finală: \_40%

## 9. Conținutul disciplinei:

### b) Aplicații

Cap. 1. Verbele modale: *durfen*, „*mochte*“, *können*,

*wollen*.....2 ore

- Imperfectul verbelor auxiliare;
- Conversatie pe tema: “Cazare”;
- Situatii: la hotel, în cămin, închiriere;
- Pretul unei camere, dorinte sau probleme legate de cazare;
- *frei/besetzt; erlaubt/verboten*.

Cap. 2. Verbele tari la indicativ prezent; demonstrativul *dieser, dieses, diese*

.....2 ore

- Exprimarea orei; întrebări, informații;
- Conversatie în diverse situații: în biroul de turism, la gară, aeroport, pe stradă;
- Descrierea unei vizite într-un oraș, relatarea unei călătorii.

Cap. 3. Adverbele de timp și de loc; particulele modale: *denn, doch, ja*

.....2 ore

- Tema: Profesia, programul de lucru;
- Prepoziții pentru exprimarea timpului *um, am, im*.

Cap. 4. Verbe cu particula separabilă și neseparabilă

.....2 ore

- Poziția cuvintelor în frază. Punctuația;
- Cuvinte compuse și derivate. Intonație, accent;
- Conversatie pe tema: “În familie”;
- Verbele *einladen/überreden*.

Cap. 5. Conjuncții: *aber, denn, oder, sondern*. Comparatia

.....2 ore

- Tema: “Orașul. Istorie și prezent” (Bremen, Stuttgart);
- Conversatie: descrierea, comparația, evaluarea unor locuri și persoane.

Cap. 6. Declinarea pronumelui personal...

.....2 ore

- Grupul nominal. Cazul dativ;
- Conversatie pe tema: “Moda”;
- Emiterea unor judecăți de gust;
- Întrebări, informații;
- Îmbracaminte, culori, alegere, cumpărare.

Cap. 7. Formarea perfectului compus cu *haben* și *sein*...

.....2 ore

- **Tema: “Evenimente în familie”;**
- Conversatie pe tema: Cadouri cu diferite prilejuri: aniversare, Craciun, Paste, nunta;
- Abilitați: redactarea unui *curriculum vitae* în limba germană.

Total ore aplicații: 28 ore

## **10. Bibliografie selectivă**

1. Haussermann, Ulrich, Dietrich, G., 1994, *Sprachkurs Deutsch*, Editura Tehnica, Bucuresti
2. Savin, Emilia, Lazarescu, Ioan, 1991, *Curs de limba germana*, Editura Tehnica, Bucuresti
3. Buhlmann, Rosemarie, Fearn, Anneliese, 1995, *Hinführung zur naturwissenschaftlich-technischen Fachsprache*, Max Hueber Verlag, D-8045 Ismaning
4. Kars, Jurgen, Haussermann, Ulrich, 1998, *Grundgrammatik Deutsch*, Diesterweg, Frankfurt am Main
5. Nicolae, Octavian, 1999, *Gramatica contrastiva a limbii germane*, Polirom, Iasi
6. Nicolae Octavian, 2005, *WILLKOMMEN. Manual de conversatie in limba germana*, Polirom, Iasi
7. Klat, Wolfram, Jean-Paul Vernon, *Teste de limba germana*, 2001, Niculescu, Bucuresti.

Data: 31.01.2008

**Semnătura:**

Titular aplicații: Mocanu Mioara

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei  
**INTRODUCERE ÎN ELECTRONICĂ**

1. **Titularul disciplinei:** Conf. dr. ing. Liliana Vornicu

2. **Tipul disciplinei:** DO 116

3. **Structura în planul de învățământ:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de verificare	Numărul total de ore				Total ore pe disciplină
	C	S	L	P		C	S	L	P	
1	1	-	1	-	C	14	-	14	-	28

4. **Obiectivele disciplinei:**

Familiarizarea cu unele noțiuni de analiză și de sinteză a circuitelor electrice;

Cunoașterea unor caracteristici de funcționare ale unor dispozitive electronice;

Formarea limbajului tehnic de specialitate;

Crearea unor abilități de proiectare pentru circuite electronice;

5. **Proceduri folosite la predare și aplicații; cerințe la examinarea studenților:**

Prezentarea liberă a cursului, videoproiecție, explicații, discuții cu studenții;

Executarea unor montaje electronice de laborator, specifice temelor abordate la curs;

Măsurarea parametrilor specifici componentelor electronice, familiarizarea studenților cu scheme electrice simple.

Colocviul se susține pe baza unui test grilă.

6. **Conținutul disciplinei:**

a) **Curs: Curentul electric staționar: conducția în metale, circuit electric, legile circuitului electric. Semiconductoare: semiconductoare intrinseci și extrinseci, mecanisme de conducție, joncțiunea pn, dioda semiconductoare, caracteristicile diodei, dioda Zener, caracteristicile diodei stabilizatoare. Tranzistorul bipolar: structura de joncțiuni, ecuațiile Ebers-Moll, caracteristici.**

**Total ore curs..... 14 ore**

b) **Aplicații:**

Laborator: Dioda semiconductoare. Dioda stabilizatoare. Dioda în regim de redresare. Surse de alimentare și filtre. Tranzistorul bipolar – caracteristici generale.

**Total ore aplicații..... 14 ore**

7. **Bibliografie recomandată:**

“Surse și circuite de alimentare”- L. Dimitriu, L. Vornicu, Tipografia Rotaprint, Iași, 2001.

Note de curs

8. **Baza materială:**

Sursă de alimentare stabilizată, voltmetru (electronic), ampermetru, osciloscop, componente, fire de legătură, plăcuțe cablate.

9. **Titular curs**

Numele și prenumele	Vechime în învățământ	Gradul didactic	Titlul științific
VORNICU LILIANA	22	Conferențiar	doctor

*Lucrări semnificative, publicate pe tematica disciplinei predate:*

1. *Frequency-meter with Microprocessor*, Liliana Vornicu, L. Dimitriu, I. Răducanu, A. R. P. Todorean, *Buletinul Institutului Politehnic din Iași*, Tom XLII (XLVI), Fasc. 3 - 4, Secția III - Electrotehnică, Energetică, Electronică, Automatizări, 1996, pp. 115 – 119, ISSN 0258-9109.

2. *Frequency-meter with Microprocessor. Hardware Aspects. Frequency- measuring Working*, Liliana Vornicu, L. Dimitriu, *Buletinul Institutului Politehnic din Iași*, Tom XLIII

(XLVII), Fasc. 1 - 2, Secția III - Electrotehnică, Energetică, Electronică, Automatizări, 1997, pp. 87 – 90, ISSN 0258-9109.

3. *A Dividing/Multiplying Circuit using Minimal Software*, L. Vornicu, L. Dimitriu, Proceedings of the 3<sup>rd</sup> International Symposium on Signals Circuits and Systems SCS'97, Vol.2, Iași, Romania, October 2 - 3, 1997, pp. 542 - 545.

4. *Frequency-meter with Microprocessor. Hardware Aspects. Period-measuring Working*, L. Vornicu, L. Dimitriu, *Buletinul Institutului Politehnic din Iași*, Tomul XLVI (L), Fasc. 1 – 2, Secția III – Electrotehnică, Energetică, Electronică, Automatizări, 2000, pag. 179 – 184.

5. *Surse și circuite de alimentare*, Laurențiu Dimitriu, Liliana Vornicu. *Rotaprint, Universitatea Tehnică "Gh. Asachi" Iași*, Nr. UTI 1223 / 30.01.2001.

6. *Curs IE, Laboratoare IE*, note de curs și lucrări de laborator publicate la adresa: <http://ep.etc.tuiasi.ro/>

#### 10. Titular aplicații

<b>Numele și prenumele</b>	<b>Vechime în învățământ</b>	<b>Gradul didactic</b>	<b>Titlul științific</b>
VORNICU LILIANA	15	Conferențiar	doctor ingier

Întocmit,  
Conf. dr. ing. Liliana Vornicu



**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei  
**UTILIZARE INTERNET**

**1. Titularul disciplinei: șef lucrări dr. ing. Radu Florin Damian**

**2. Tipul disciplinei: DO 117**

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
1	1		1		C	14		14		28

**4. Obiectivele cursului:**

Obiectivul este familiarizarea studenților cu noțiunile esențiale legate de rețeaua Internet, (aplicații, realizare practică, protocoale, limbaj HTML).

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

Toate disciplinele din planul de învățământ al facultății pot beneficia de efectele acestui curs. Din ce în ce mai des materialele pentru studenți sunt prezente în format electronic pe paginile proprii ale laboratoarelor. La nivelul cataloagelor realizate de firmele producătoare de dispozitive și echipamente s-a realizat trecerea integrală la formatul electronic (pe Internet sau pe CD) a cataloagelor complete. Multe alte informații tehnice sunt prezente sub diferite forme pe Internet, accesul la ele fiind o componentă esențială a activității profesionale. Pe parcursul activității lor profesionale viitoare studenții de la Electronica se vor găsi inevitabil în situația de a găsi anumite informații pe Internet și de a crea la rândul lor astfel de informații. De asemenea, comunicațiile prin intermediul Internetului au devenit o componentă obligatorie a activității profesionale sau personale, în toate domeniile de activitate.

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

1. Competențe cognitive:

- utilizarea unui browser pentru navigare pe Internet, nivel avansat (securitate; cache)
- utilizarea diverselor metode de comunicare electronică, nivel avansat (email - configurare client, securitate; instant messaging; forum; blog; chat; FTP; p2p)
- informare pe Internet, nivel avansat (motoare de căutare, metode precise; RSS)

2. Competențe tehnice

- realizarea unei rețele, nivel începător (realizare fizică, dispozitive, cablare, configurare TCP/IP)
- realizare/modificare pagini web în limbaj HTML, nivel avansat
- realizare/modificare pagini web dinamice, nivel începător (noțiuni CSS, Javascript, PHP, SQL)

3. Competențe profesionale

- realizare de cataloage/informații în format electronic, nivel mediu
- realizare de aplicații distribuite de măsură și control prin protocoale Internet (SCADA), nivel începător (interfață)

## 7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:

1. Cursul se desfășoară prin prezentare orală, cu ajutorul prezentărilor realizate pe calculator/proiector, cu sprijinul infrastructurii prezente în salile de curs ale Facultății. Studenții au dreptul să întrerupă expunerea în orice moment cu întrebări, urmate de un dialog între cadrul didactic și student pe tematica întrebării.

2. Aplicațiile se desfășoară sub forma unei scurte prezentări orale de introducere a temei curente, după care studenții aplică și experimentează noțiunile și problemele cuprinse în referatele de laborator, sub îndrumarea cadrului didactic. Infrastructura de sprijin este formată dintr-o rețea de 10 calculatoare cuplate la Internet, referatele de laborator fiind prezente pe pagina laboratorului: <http://rf-opto.etc.tuiasi.ro>. Tipul de activitate încurajează dialogul între cadrul didactic și student, care în cadrul aplicațiilor reprezintă o componentă importantă a activității de predare.

(Se precizează și: a) metodele și mediile de învățare centrate pe student; b) strategii de actualizare a predării conform programului de studiu, caracteristicilor studenților, formei de învățământ și criteriilor de calitate adoptate.)

## 8. Sistemul de evaluare:

(La fiecare formă de evaluare se precizează tipul: tradițional, cu calculatorul, mixt.)

### *Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică*

Pondere în nota finală: 17%

Tip: Mixt

(Se evaluează în funcție de frecvența și relevanța intervențiilor orale, calitatea lucrărilor efectuate, consemnarea sistematică a informațiilor semnificative generate de student în grupul de aplicație.)

### *Testele pe parcurs*

Pondere în nota finală: \_\_\_%

(Se utilizează pentru evaluarea pe parcursul semestrului a cunoștințelor, teoretice și / sau practice acumulate la orele de curs și de aplicații.)

### *Lucrări de specialitate*

Pondere în nota finală: 17%

Tip: cu calculatorul

(Se utilizează pentru evaluarea competențelor generale și specifice pe baza unor lucrări elaborate de student precum: rezumate, sinteze științifice, eseuri tematice, referate, proiecte, rapoarte de activitate practică sau de cercetare, studii de caz, recenzii etc.)

### *Evaluarea finală: (Se precizează: examen sau colocviu.)*

Pondere în nota finală: 66%

Colocviu

Tip: tradițional

Proba(e):

1. Examen scris; aplicație practică HTML;

- a) rezolvare de probleme;
  - b) traditional (scris), toate materialele permise;
  - c) 40 %;
2. Examen scris; realizarea rețelilor, HTML, comunicatii pe Internet ; T; 60 %;
- a) test de cunoștințe cu întrebări închise /deschise;
  - b) traditional (scris) , toate materialele permise;
  - c) 60 %;

(Se menționează fiecare probă și se precizează:

- a) categoria de sarcini (test de cunoștințe cu întrebări închise /deschise, dezvoltare tematică, rezolvare de probleme, demonstrație, prezentare de caz etc);
- b) condițiile de lucru (mijloace accesibile studentului în timpul probei) și
- c) ponderea în procente a fiecărei probe în nota examenului.)

## 9. Conținutul disciplinei:

### a) Curs

I.	Introducere și istorie a rețelei Internet	1 oră
	Protocolul TCP/IP (adresa IP, adresa de rețea, adresa de host, notația zecimală a adreselor IP, clasificarea adreselor IP, adrese IP statice și dinamice, operația de rutare)	1 oră
II	Protocolul Internet (operația de rutare, nume de domenii)	1 oră
	Configurații de rețea (peer-to-peer, client-server), Topologii de rețea (bus, stea, inel, plasă), Cablarea rețelei (principalele tipuri de cabluri: coaxial, torsadat, fibră optică.	1 oră
III	Comunicații prin intermediul Internet-ului (email, instant messaging, chat, forum)	1 oră
	Informare prin intermediul Internet-ului (browsing, tipuri de fișiere de interes, RSS feeds), Transfer de date (FTP, rețele P2P)	1 oră
IV	Informare prin intermediul Internet-ului (motoare de căutare), Comunicații securizate (coduri simetrice/asimetrice, cheie publică/privată, coduri mai des utilizate).	1 oră
	Limbajul HTML, Introducere	1 oră
V	Limbajul HTML, Principalele marcaje (tag)	2 ore
VI	Limbajul HTML, Principalele marcaje (tag)	2 ore
VII	Notiuni necesare pentru publicarea paginilor proprii pe Internet, Notiuni elementare CSS, Javascript, PHP, SQL	2 ore
	Total	14 ore

### b) Aplicații

I.	Aspecte generale legate de rețele (software și hardware, LAN, WAN)	2 ore
II	Modelul TCP/IP	2 ore
III	Browsere, Motoare de cautare	2 ore
IV	Serviciul Email, FTP	2 ore
V	Notiuni generale de HTML I	2 ore
VI	Notiuni generale de HTML II	2 ore
VII	Realizarea unei pagini personale în HTML	2 ore
	Total	14 ore

## **10. Bibliografie selectivă**

1. Laboratorul de Microunde si Optoelectronica, <http://rf-opto.etc.tuiasi.ro>
2. Matasaru, Casian, Damian, Utilizare Internet , Indrumar de laborator, rotaprint UTI, 2005
3. World Wide Web Consortium (W3C), <http://www.w3c.org>, Specificatii HTML 4.01

### **Semnături:**

Data:

Titular curs: șl. dr. ing. Radu Florin Damian

Titular aplicații: as. drd. ing. Daniel Petre Mătășaru

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei  
**INTRODUCERE IN CALCULATOARE**

1. **Titularul disciplinei:** Conf. dr.ing. Doru Florin Chiper

2. **Tipul disciplinei:** DO 118

3. **Structura în planul de învățământ:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de verificare	Numărul total de ore				Total ore pe disciplină
	C	S	L	P		C	S	L	P	
1	1		1			14		14		28

4. **Obiectivele disciplinei:**

Cursul are ca scop să familiarizeze studenții cu notiunile de baza din domeniul sistemelor de calcul moderne, cu principalele blocuri utilizate în sistemele de calcul precum și cu tehnicile de programare a procesoarelor din cadrul acestor sisteme. Lucrările de laborator au ca scop să familiarizeze studenții cu tehnicile de programare a procesoarelor utilizate în sistemele de calcul moderne, oferind de asemenea o mai buna intelegere a notiunilor de baza utilizate in acest domeniu.

5. **Proceduri folosite la predare și aplicații; cerințe la examinarea studenților:**

La curs se folosesc prelegeri însoțite de dialogul dintre profesor și studenți.

Examinarea se face în scris și are o pondere de 80% din totalul notei finale. Aplicațiile de laborator au o pondere de 20% din nota finală.

6. **Conținutul disciplinei:**

a) *Curs:*

1. Introducere. Noțiuni fundamentale.....2 ore
  - 1.1. Introducere. Obiectul si importamta cursului.
  - 1.2. Istoric
  - 1.3. Tendințe de dezvoltare ale domeniului.
  - 1.4. Principalele notiuni utilizate in domeniul sistemelor de calcul
2. Nivele de abstractizare utilizate in descrierea sistemelor de calcul.....2 ore
  - 2.1. Logica digitala
  - 2.2. Arhitectura bazata pe setul de instructiuni ASI
3. Organizarea unui sistem de calcul.....2 ore
  - 3.1. Procesorul
  - 3.2. Memoria
  - 3.3. Sistemul de intrare/iesire
4. Prezentarea arhitecturii bazate pe setul de instructiuni.....5 ore
  - 4.1. Instructiunctiunile unui procesor
  - 4.2. Formatul instructiunilor
  - 4.3. Operanzii folositi
  - 4.4. Modul de executie a instructiunilor
  - 4.5. Moduri de adresare folosite
  - 4.6. Conceptul de stiva
  - 4.7. Implementarea conceptului de subrutina
5. Modul de organizare a structurii hardware.....3 ore
  - 5.1. Schema bolc a unui sistem de calcul
  - 5.2. Unitatea centrala de procesare
  - 5.3. Unitatea aritmetico-logica si registrele
  - 5.4. Unitatea de comanda a programelor
  - 5.5. Unitatea de comanda

**Total ore curs..... 14 ore**

*b) Aplicații:*

Lucrarea 1.

Tehnici de programare în limbaj de asamblare (pentru microprocesoarele x86).  
Asamblare. Linkeditare. Depanare

Lucrarea 2.

Prezentarea microprocesorului 8086 din punct de vedere al programatorului  
Registre. Moduri de adresare. Segmentarea memoriei. Modele de memorie.  
Directive de segmentare. Formatul unui program scris în limbaj de asamblare

Lucrarea 3.

Instrucțiunile de transfer  
Modul de formare a instrucțiunilor de transfer. Principalele tipuri de instrucțiuni de transfer.

Lucrarea 4.

Instrucțiunile logice.  
Modul de formare a instrucțiunilor logice. Principalele tipuri de instrucțiuni logice.

Lucrarea 5.

Instrucțiunile aritmetice.  
Modul de formare a instrucțiunilor aritmetice. Principalele tipuri de instrucțiuni aritmetice.

Lucrarea 6.

Instrucțiunile de salt.  
Modul de formare a instrucțiunilor de salt. Principalele tipuri de instrucțiuni salt.

Lucrarea 7.

Ilustrarea conceptului de stivă. Modul de lucru cu stivă. Modul de implementare a procedurilor în limbaj de asamblare

**Total ore aplicații..... 14 ore**

**7. Bibliografie recomandată:**

1. D. Somnea, T. Vlăduț, "Programare în assembler".
2. I. Athanasiu, A. Panoiu, „, Calculatoare personale. Microprocesoarele 8086, 286,386” Ed. Teora
3. D.F. Chiper, „Arhitectura sistemelor cu microprocesor” Rotaprint, UTI, 1995.

**8. Baza materială:**

1. Rețea de calculatoare IBM-PC
2. Module pentru ilustrarea lucrărilor de laborator

**9. Titular curs**

Numele și prenumele	Vechime în învățământ	Gradul didactic	Titlul științific
Chiper Doru Florin	15	Conferențiar	dr.ing.

*5 lucrări semnificative, publicate pe tematica disciplinei predate:*

**10. Titular aplicații**

Numele și prenumele	Vechime în învățământ	în	Gradul didactic	Titlul științific
Chiper Doru Florin	15		Conferențiar	dr. ing.

Întocmit,  
Conf. dr. ing. Doru Florin Chiper

## PROGRAMA ANALITICA

a disciplinei:

### Dispozitive electronice

1. Titularul disciplinei: conf.dr.ing. Mihai Florea

2. Tipul disciplinei: DI 201

3. Structura disciplinei:

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
3	3	2	2	-	E	42	14	28	-	84

4. Obiectivele cursului:

*Înțelegerea și utilizarea proprietăților principale ale dispozitivelor electronice.*

5. Concordanța între obiectivele disciplinei și obiectivele planul de învățământ:

*Este disciplină de bază pentru formarea inginerilor în domeniul electronicii.*

6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale:

*Asigură înțelegerea ulterioară de către studenți a cunoștințelor cerute de planurile de învățământ.*

7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:

*Expunere liberă, urmată de exemple, discuții și comentarii. Notele de curs sunt reverificate de titular, tehnoredactate și puse pe pagina web a disciplinei. În ordonarea problemelor expunerii, se are în vedere cunoștințele la zi ale studenților de matematică fizică și bazele electrotehnicii precum și posibilitatea efectuării imediate a aplicațiilor (seminarii și laboratoare).*

8. Sistemul de evaluare:

*Evaluarea continuă: tradițional*

*Activitatea la: seminar și laborator*

*Ponderea în nota finală: 30%*

*Testele pe parcurs: un test pentru cunoștințe teoretice (parțial PI)*

*Ponderea în nota finală: 20%*

*Evaluarea finală: Examen (teorie-PII și probleme cu documentație la vedere)*

*Ponderea în nota finală: 20% (teorie partea a II-a) + 30% (probleme)*

9. Conținutul disciplinei:

a) Curs

I. Introducere

1 oră

II. Proprietăți generale ale DE

2 ore

III. Dioda semiconductoare

*(funcționare, ecuații, modelare în circuite de semnal mare, polarizare, modelare în regim de semnal mic, circuite elementare cu diode, solicitări electrice, exemple-aplicații cu diode).*

9 ore

IV. Tranzistoare bipolare TB

*(funcționare, ecuații, modelare în circuite de semnal mare, circuite de polarizare cu o sursă cu două surse- polarizarea TB în circuite integrate, modelare în regim de semnal mic, circuite elementare cu tranzistoare, analiza circuitelor cu tranzistoare bipolare, exemple).*

**8 ore**

**V. Fizica joncțiunii p-n, fenomene fizice în joncțiunile TB**

( semiconductorii-intrinseci și dopați, concentrații de purtători liberi, curgerea purtătorilor prin drift și difuzie, structura joncțiunii p-n și funcționare în regimurile de echilibru și perturbat, ecuația curentului prin joncțiune, dioda zenner, dioda tunel, fenomene fizice (modelare) din dispozitivele cu două joncțiuni-TB).

**12 ore**

**VI. Tranzistoare unipolare TU**

(structură și funcționare MOSFETn-canal indus (ecuații), structură și funcționare MOSFETn-canal inițial (ecuații), structură și funcționare JFETn- (ecuații), modelare TU în circuite de semnal mare, circuite de polarizare cu o sursă- cu două surse- polarizarea TU în circuite integrate, modelare TU în regim de semnal mic, circuite elementare cu tranzistoare unipolare, analiza circuitelor cu tranzistoare unipolare, exemple).

**10 ore**

**Total 42 ore**

**b) Aplicații**

7. **Seminarii** (discuții și exemple numerice de analiză și sinteză care scot în evidență posibilitățile dispozitivelor electronice (pe baza datelor de catalog))

**14 ore**

8. **Laboratoare** (Determinarea, prin măsurare, a parametrilor DE și compararea acestora cu cele de catalog. Circuite elementare cu DE care scot în evidență utilizarea acestora în practică)

**28 ore**

**Total 84 ore**

**10. Bibliografie selectivă:**

- Gh. Maxim, *Dispozitive electronice vol.I și II* (elaborat de titular și editat la tipografia UTIași);
- P. E. Gray și C. L. Searle, *Bazele electronicii moderne vol.I* (editura tehnică Buc.1973);
- P. R. Gray și R. G. Meyer, *Circuite integrate analogice* – analiză și proiectare (editura tehnică Buc. 1997);
- Gh. Brezeanu, *Circuite electronice* (editura Albastră Buc.2000 curs);
- Thomas L. Floyd, *Dispozitive electronice* (editura Teora Buc.2003 curs);
- Allan R Humbley, *Electronics* ( PRENTICE HALL, New Jersey 07458 -2000)

**Semnături:**

**Data: 1.10 2008**

**Titular curs: conf.dr.ing. Mihai Florea**

**Titular(i) aplicații: conf.dr.ing. Mihai Florea**

***Gabriel Bonteanu***

***Nicolae Patache***



**PROGRAMA ANALITICA**  
a disciplinei: **Semnale, circuite și sisteme I**

**1. Titularul disciplinei:** Prof. dr. ing. Liviu Goraș

**2. Tipul disciplinei:** DI202

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
3	4	-	3	-	E	56	-	42	-	98

**4. Obiectivele cursului:**

Disciplina de “Semnale, circuite și sisteme I” urmărește formarea unui mod de gândire sistemic în analiza de circuit și prelucrarea de semnal. Se pune accent deosebit pe paralelismele noționale între semnalele și circuitele analogice și discrete, respectiv între modul de abordare temporal și frecvențial. Se introduc noțiuni fundamentale de analiză a circuitelor la nivel de dispozitiv și de bloc funcțional, cu accent pe filtrele liniare. Se tratează bazele prelucrării de semnal, cu orientare spre filtrele discrete și transformatele ortogonale discrete, privite ca structuri similare celor analogice.

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și obiectivele planul de învățământ:**

Disciplina de “Semnale, circuite și sisteme I” vizează pregătirea tehnică de bază pentru studenții facultății de Electronica și Telecomunicații de la toate secțiile. Se bazează în special pe cunoștințele acumulate la disciplina “Bazele electrotehnicii” oferind baza de cunoștințe pentru disciplinele Semnale, circuite și sisteme II, Circuite electronice fundamentale cât și pentru disciplinele aplicative de electronica aplicată, telecomunicații și microtehnologii.

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

Studenții capătă competențe în analiza și prelucrarea semnalelor, analiza circuitelor analogice și discrete.

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

Mod de predare: expunerea teoretică, exemple și aplicații.

Susținere laborator: calcul de proiectare și analiză urmat de măsurători experimentale, bazate pe suport scris de laborator.

Nivelul de predare, atât teoretic cât și aplicativ se adaptează la nivelul de pregătire a studenților rezultată din testul inițial la laborator, dialogul pe durata cursului, vizând aducerea unui număr cât mai mare de studenți la nivelul necesar acumulării competențelor disciplinei.

**8. Sistemul de evaluare:**

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică*

Pondere în nota finală: \_\_\_%

*Testele pe parcurs T*

Pondere în nota finală: 20%

*Lucrări de specialitate*

Pondere în nota finală: \_\_\_%

*Evaluarea finală: examen T*

Pondere în nota finală: 80%

Proba: Teza cu 10 subiecte: 6 probleme și 4 subiecte teoretice, fara acces la documentatie.

## **9. Conținutul disciplinei:**

### **a) Curs**

Cap. 1. Modelarea sistemică a semnalelor și circuitelor electrice

1.1. Elemente de sistem și circuit; elemente liniare, neliniare și parametrice de tip inductiv, capacitiv și rezistiv; surse comandate și amplificatoare operaționale (6h)

1.2. Mulțimi de semnale analogice și discrete întâlnite în calculele de răspuns ale circuitelor; semnale cauzale, periodice și cu suport finit; mărimi cu caracter energetic (6h)

1.3. Principiul descompunerii semnalelor după baze de semnale elementare; calculul răspunsului circuitelor (4h)

Cap.2. Semnale și sisteme analogice

2.1. Caracterizarea sistemelor analogice în domeniul timp; produsul de convoluție (6h)

2.2. Descompunerea semnalelor analogice după baze de semnale elementare; transformatele Laplace și Fourier; seria Fourier (10h)

2.3. Răspunsul permanent și tranzitoriu al sistemelor analogice în domeniul frecvență (8h)

Cap 3. Semnale și sisteme discrete

3.1. Caracterizarea sistemelor discrete în domeniul timp; convoluția discretă (4h)

3.2. Descompunerea semnalelor discrete după baze de semnale elementare; transformatele Z și Fourier discretă, algoritmul FFT (6h)

3.3. Răspunsul permanent și tranzitoriu al circuitelor discrete în domeniul frecvență (6h)

**Total ore curs - 56**

### **b) Aplicații**

**Sedințele de laborator (3h/sedință):**

1. Modelarea aparaturii de laborator.

2. Răspunsul uniporturilor neliniari algebrici.

3. Surse comandate realizate cu A.O.

4. Diporți neliniari fără memorie

5. Seria Fourier pentru semnale periodice.

6. Circuite pasive de ordinul 1.

7. Circuite active de ordinul 1.

6. Circuite pasive de ordinul 2.

9. Circuite active de ordinul 2.

10. Legătura între răspunsul în domeniile timp și frecvență.

11. Eșantionarea semnalelor analogice.

12. Seria Fourier discretă.

13. Răspunsul circuitelor discrete la semnale periodice și neperiodice.

14. Lucrare individuală.

**Total ore aplicații - 42**

## 10. Bibliografie selectivă

1. L. Goraș, Semnale, circuite și sisteme, Editura "Gh. Asachi" Iași 1993.
2. V.Grigoraș, D. Tarniceriu, Prelucrarea numerică a semnalelor - Partea I - Semnale și sisteme discrete, Iași, Editura "Gh. Asachi", 1995 (ISBN 973-9178-28-6).
3. Gh. Cartianu s.a., Semnale circuite și sisteme, Editura Didactica și Pedagogica, București 1982.
4. Ad. Mateescu, s.a., Semnale circuite și sisteme, Editura Didactică și Pedagogică, București 1980;
5. Ad. Mateescu, Semnale circuite și sisteme de telecomunicații, Editura Tehnică, București 1978;
6. Mugur Savescu, s.a., Semnale, circuite și sisteme - Probleme, Editura Didactică și Pedagogică, București 1981;
7. Ad. Mateescu, s.a., Probleme de analiză și sinteza circuitelor electrice, Editura Tehnică, București 1978.

### Semnături:

Data: 29.09.2007

Titular curs:	Prof. dr. ing. Liviu Goraș
Titular(i) aplicații:	Maiorescu Andrei
	Ungureanu Paul
	Patache Nicolae

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
**ANALIZA ASISTATĂ DE CALCULATOR A CIRCUITELOR ELECTRONICE**  
Anul de studii II

**1. Titularul disciplinei:** Șef lucr. dr. ing. Dănuț Burdia

**2. Tipul disciplinei:** DI 203

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
3	2	-	2	-	E	28		28		56

**4. Obiectivele cursului:**

- Însusirea principiilor și metodelor de modelare a componentelor și dispozitivelor electronice
- Însusirea metodelor de analiza a sistemelor electronice analogice liniare și neliniare (formularea ecuațiilor, algoritmi de rezolvare, tehnici de lucru cu matrici rare, criterii de convergență)
- Însusirea cunoștințelor teoretice și practice de utilizare a programului PSpice pentru simularea circuitelor electronice.

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

Obiectivele disciplinei sunt în concordanță cu cele ale planului de învățământ prin care se urmărește însușirea de către studenți a aspectelor importante privind modelarea și simularea circuitelor electronice.

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

În urma învățării disciplinei studenții vor dobândi cunoștințe privind tehnicile de modelare și simulare a circuitelor electronice, metodele de formulare a ecuațiilor pentru circuite liniare și neliniare, metode de memorare eficientă a matricilor și de lucru cu matrici rare, algoritmi de rezolvare a sistemelor de ecuații algebrice liniare și neliniare precum și criterii de convergență. De asemenea, studenții vor dobândi cunoștințe privind tipurile de analize care pot fi efectuate prin simulare, sintaxa SPICE pentru descrierea circuitelor și a comenzilor. Studenții vor ști să utilizeze pachetul de programe OrCad PSpice pentru introducerea datelor, efectuarea simulărilor și reprezentarea și interpretarea rezultatelor.

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

Pentru curs studenții beneficiază de suport de curs tipărit și în format electronic. Cursul este prezentat oral la tablă. Lucrările de laborator se desfășoară pe baza referatelor de laborator existente în format tipărit și electronic folosind tehnica de calcul și programele software din dotare. În cursul semestrului studenții sunt obligați să efectueze toate lucrările de laborator și temele pentru acasă. La final studenții trebuie să facă dovada însușirii cunoștințelor teoretice și practice dobândite la curs și laborator. Nota finală este alcătuită din nota pentru activitatea la laborator (pondere 15%), nota pentru testele pe parcurs (pondere 25%) și nota de la examenul scris (pondere 60%).

(Se precizează și: a) metodele și mediile de învățare centrate pe student; b) strategii de actualizare a predării conform programului de studiu, caracteristicilor studenților, formei de învățământ și criteriilor de calitate adoptate.)

## 8. Sistemul de evaluare:

(La fiecare formă de evaluare se precizează tipul: tradițional, cu calculatorul, mixt.)

### *Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică*

Pondere în nota finală: 15%

Evaluare în funcție de frecvența și relevanța intervențiilor orale, pregătirea și calitatea lucrărilor de laborator efectuate, consemnarea sistematică a informațiilor semnificative generate de student în grupul de aplicație.

Forma de evaluare: mixt

### *Testele pe parcurs*

Pondere în nota finală: 25%

Evaluare pe parcursul semestrului a cunoștințelor teoretice și practice acumulate la orele de laborator. Forma de evaluare: mixt

### *Lucrări de specialitate*

Pondere în nota finală: \_\_\_%

(Se utilizează pentru evaluarea competențelor generale și specifice pe baza unor lucrări elaborate de student precum: rezumate, sinteze științifice, eseuri tematice, referate, proiecte, rapoarte de activitate practică sau de cercetare, studii de caz, recenzii etc.)

### *Evaluarea finală: Examen*

Pondere în nota finală: 60%

Probele:

Examenul constă din 3 probe:

- |                                      |             |
|--------------------------------------|-------------|
| (1) Subiect teoretic , răspuns scris | pondere 30% |
| (2) Problema 1– rezolvare scrisă     | pondere 40% |
| (3) Problema 2 - rezolvare scrisă    | pondere 30% |

Forma de evaluare: tradițional

## 9. Conținutul disciplinei:

**a) Curs** (2 ore x 14 săptămâni = 28 ore)

### **1. Introducere în simularea asistată de calculator** ..... 2 ore

- Principii și avantaje ale utilizării tehnicilor de simulare
- Exemple de tipuri de analize ce pot fi realizate prin simulare
- Structura generală a programelor de simulare

- 2. Modele de circuit utilizabile pe calculator ..... 5 ore**
- Setul de bază de elemente utilizate în modelare
  - Ierarhii și tipuri de modele de circuit
  - Considerații privind realizarea modelelor
  - Modelul de circuit al diodei semiconductoare
  - Modelul de circuit al tranzistorului bipolar
- 3. Topologia rețelelor electrice: cheia formulării pe calculator a legilor lui Kirchhoff ..... 5 ore**
- Concepte de bază în topologia rețelelor electrice
  - Matricile topologice (de incidență, a buclelor, a secțiunilor)
  - Relații fundamentale între variabilele laturilor
  - Generarea cu ajutorul calculatorului a matricii de incidență și a arborelui
  - Generarea cu ajutorul calculatorului a matricilor topologice B și D
- 4. Principiile analizelor fundamentale efectuate de programele de simulare pe calculator ..... 3 ore**
- Introducere
  - Principiul analizelor de curent continuu
    - Calculul punctului static de funcționare
    - Determinarea caracteristicilor în curent continuu
    - Calculul transferului de semnal mic în curent continuu
    - Calculul sensibilităților de semnal mic în curent continuu
  - Principiul analizei în domeniul frecvență de semnal mic
  - Principiul analizei în domeniul timp
- 5. Analiza rețelelor liniare prin metoda nodală ..... 7 ore**
- Tehnici de formulare a ecuațiilor nodale pentru rețele liniare
    - Metoda nodală (TTN)
    - Metoda nodală modificată
    - Metoda tabloului
  - Algoritmi pentru soluționarea sistemelor de ecuații algebrice liniare
    - Eliminarea Gauss (principiu, nr. de operații lungi, tehnici de pivotare)
    - Factorizarea LU (principiu, metode, nr. de operații lungi)
  - Erori de rotunjire. Precizia și opțiunile SPICE pentru analiza rețelelor liniare.
  - Introducere în tehnicile de lucru cu matrici rare.
    - Efectul ordonării ecuațiilor
    - Determinarea “umplerilor” în cazul factorizării LU
    - Un algoritm de reordonare optimal

- Structura de date pentru memorarea matricilor rare

**6. Analiza rețelelor rezistive neliniare prin metoda nodală..... 6 ore**

- Formularea topologică a ecuațiilor nodale pentru rețele neliniare
- Conceptul de iterație cu punct fix
- Algoritmul Newton-Raphson (principiu, viteza de convergență)
- Rezolvarea ecuațiilor nodale cu algoritmul Newton-Raphson și echivalentul de circuit discret asociat
- Probleme de convergență a algoritmului Newton-Raphson. Metode Newton-Raphson modificate. Opțiuni SPICE pentru stabilirea convergenței.

Total 28 ore

**b) Aplicații (2 ore x 14 săptămâni)**

Lab 1 - Protecția muncii, probleme organizatorice –2 ore

Lab 2 - Structura unui program de simulare; Programul PSpice-generalități; Comenzi de prelucrare și control –2 ore

Lab 3 - Descrierea SPICE a dispozitivelor pasive –2 ore

Lab 4 - Descrierea SPICE a surselor independente –2 ore

Lab 5 - Descrierea SPICE a surselor comandate. Descrierea comutatoarelor. –2 ore

Lab 6 - Analize de curent continuu .OP, DC, .TF –2 ore

Lab 7 - Analize în domeniul frecvență .AC, .NOISE –2 ore

Lab 8 - Analize în domeniul timp –2 ore

Lab 9 - Analiza distorsiunilor armonice –2 ore

Lab 10 Partea I - Analize parametrice Partea II - Modelarea dispozitivelor. Subcircuite –2 ore

Lab 11 - Modelarea și descrierea SPICE a dispozitivelor semiconductoare: dioda semiconductoare și tranzistorul bipolar –2 ore

Lab 12 - Modelarea și descrierea SPICE a dispozitivelor semiconductoare: tranzistoarele TEC-J și TEC-MOS –2 ore

Lab. 13 - Analize statistice –2 ore

Lab. 14 - Test de verificare a cunoștințelor –2 ore

Total 28 ore

**10. Bibliografie selectivă**

1. I.C. Teșu, Proiectare asistată de calculator, curs, Rotaprint, Iași, 1994 (cap. 1-5)
2. D. Burdia, G.S. Popescu *Proiectarea asistată de calculator a circuitelor electronice. SPICE și VHDL, Partea I: SPICE*, Matrixrom, 1999.
3. Chua L.O. and P.M. Lin, *Computer Aided Analysis of Electronic Circuits*, Prentice Hall, 1975.
4. Vlach, J. and K. Singhal, *Computer Methods for Circuit Analysis and Design*, New York, van Nostrand Reinhold, 1983
5. Ruehli A.E., *Circuit Analysis, Simulation and Design*, Advances in CAD for VLSI, vol.

- 3, North-Holland, 1987
6. Jenkins D.G. and R.C. Welland, *Software Engineering for Electronic Systems*, IEE Computing Series 18, 1990.
  7. Tuinenga, Paul W, *SPICE – A Guide to Circuit Simulation & Analysis Using Pspice*, Prentice Hall, 1992
  8. Vladimirescu, A. – SPICE, Ed. Tehnică, Bucuresti, 1999.
  9. Ioinovici, A. – Computer-Aided Analysis of Active Circuits, Ed. Marcel Dekker, NY, 1990.
  10. \*\*\* The Design Center, Circuit Analysis Reference Manual, MicroSim Corp., 1994
  11. \*\*\* The Design Center, Circuit Analysis User's Guide, MicroSim Corp., 1994
  12. [www.pspice.com](http://www.pspice.com) - manuale de utilizare, download Pspice 9.1 Student Version, etc.

**Semnături:**

Data:	Titular curs:	Burdia Dănuț
	Titulari aplicații:	Burdia Dănuț Diaconu Felix Alecsandrescu Iolanda



**PROGRAMA ANALITICA**  
**la disciplina**  
**TEORIA PROBABILITATILOR**

**1. Titularul disciplinei: Liliana Popa**

**2. Tipul disciplinei: DI 204**

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
I	2	1			C	28	14			42

**4. Obiectivele cursului:** -pune la dispozitia studentilor informatii din cateva domenii de interes in care apar conditii de incertitudine : studiul sistemelor de comunicare, analiza semnalelor aleatoare, teoria deciziei

- identifica modele si evalueaza marimile aleatoare care intervin
- prognozeaza comportarea unor marimi aleatoare

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

-obiectivele coincid cu cele din planul de invatamant

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

- principalul rezultat al invatarii este intelegerea fenomenului aleator
- prin prelucrarea statistica a datelor, studentul realizeaza legatura dintre cunostintele teoretice si aplicarea lor in tehnica

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

Metodele de lucru imбина pe cele traditionale: rezolvarea clasica a problemelor in cadrul seminarului cu cele moderne, antrenand studentii sa analizeze statistic date de selectie si sa exemplifice cu situatii concrete din tehnica, fenomenele aleatoare.

In functie de caracteristicile studentilor predarea si alegerea problematicii are un pronuntat caracter aplicativ. Alegerea problemelor este diferentiata in functie de nivelul grupei de studenti. Sunt urmariti deopotriiva studentii foarte buni cat si cei mai slab pregatiti, prin alegerea unor exercitii corespunzatoare.

**8. Sistemul de evaluare:**

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar*

Ponderea în nota finală: 10 %

Se urmareste intr-o maniere traditionala frecvența și pertinenta intervențiilor orale si calitatea raspunsurilor.

*Testele pe parcurs*

Ponderea în nota finală: 60 %

Studentii dau doua teste, intr-o forma traditionala, pentru evaluarea pe parcursul semestrului a cunoștințelor, teoretice și practice acumulate la orele de curs și de aplicații.

*Lucrări de specialitate*

Ponderea în nota finală: 10 %

Fiecare student trebuie sa pregateasca o tema , pentru evaluarea competențelor generale și specifice. Tema consta in analiza statistica a unui studiu de caz imbinata cu realizarea unei sinteze științifice a principalelor notiuni care sunt utilizat in elaborarea lucrarii.

*Evaluarea finală:* colocviu.

Ponderea în nota finală: 20 %

Proba(ele):

(Se menționează fiecare probă și se precizează:

- a) - proba 1. studentul sustine o dezvoltare tematică in jurul unui caz: o serie statistica. Se pun intrebari întrebări închise, pentru a verifica nivelul de intelegere a teoriei cunoscute
  
- proba 2. presupune o forma de cercetare pe marginea temei alese , prin alegerea unui model convenabil; ratiunile sunt dirijate prin intrebari deschise spre alegerea cea mai buna, care ulterior trebuie justificata.
  
- b) condițiile de lucru : proba se desfasoara in forma traditionala, iar studentii au acces la tabelele tuturor variabilelor aleatoare, cu proprietatile lor caracteristice
  
- c) ponderea în procente a fiecărei probe în nota examenului.)
  - proba 1 50%
  - proba 2 50%

## **9. Conținutul disciplinei:**

### **a) Curs**

#### I. Camp de probabilitate :

- Camp finit de probabilitate, definitia clasica a probabilitatii; definitia axiomatica a probabilitatii
- Formule de calcul intr-un camp de probabilitate. Independenta si conditionare.
- Formula probabilitatii totale si formula lui Bayes.

4 ore

#### II. Variabile aleatoare

- Variabile aleatoare discrete. Repartitii clasice. Bernoulli, Poisson, evenimentelor rare, geometrice.
- Functia de repartitie si densitatea de probabilitate a unei variabile aleatoare. Functia de repartitie si densitatea de probabilitate conditionate.
  
- Repartitii clasice continue: uniforma, normala, Weibull, "hi patrat", Student, Fisher, sa.
- Notiuni de fiabilitate, functia de fiabilitate, rata de defectare.
- Valori caracteristice ale unei variabile aleatoare, medii si momente.
- Inegalitatea lui Cebasev. Medii conditionate.
  
- Functia de repartitie si densitatea de probabilitate n-dimensională. Densitati conditionate.
- Transformari de variabile aleatoare. Operatii cu variabile aleatoare.
- Functia caracteristica a unei variabile aleatoare.
- Convergenta in probabilitate. Legea numerelor mari. Teorema Moivre-Laplace. Teorema limita centrala.
- Lanturi Markov. Procese Markov continue. Procese Poisson.

- Procese stochastice stationare.

16 ore

### III. Statistica matematica

- Estimarea parametrilor: metode punctuale si prin intervale de incredere.  
Verificarea ipotezelor statistice.
- Teste de concordantia

8 ore

Total 28 ore

#### **b) Aplicații**

#### 9. Camp de probabilitate

- Formule de calcul intr-un camp de probabilitate.

Scheme clasice de probabilitate.

2 ore

#### 10. Variabile aleatoare

- variabile unidimensionale
- variabile multidimensionale
- valori caracteristice
- legea numerelor mari
- fiabilitate
- matrice stochastice

8 ore

#### 11. Statistica

Estimarea parametrilor: metode punctuale si prin intervale de incredere.

Verificarea ipotezelor statistice.

Teste de concordantia

4 ore

Total 14 ore

### **10. Bibliografie selectivă**

1. I.CUCULESCU , **1998** :Teoria probabilitatilor / Bucuresti:ALL, 1998. ISBN-9735712482
2. SCHINAZI, R, **2001** : Probability with Statistical Applications, Birkhauser, Boston 2001,ISBN0-8176-4247-1
3. A.PLETEA, L.POPA, **1998**: Teoria probabilitatilor / Ariadna Lucia Pletea, Liliana Popa. - Iasi : Univ. Tehnica. –
4. TALPALARU,P.;POPA,L.; POPOVICI, **1995**.E.Probleme de teoria probabilitatilor si statistica matematica /RO,Iasi : Univ.Tehnica,

Data: 15.01.2008

#### **Semnături:**

Titular curs: Liliana Popa

Titular aplicații: Daniela Rosu

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei  
**MĂSURĂRI ELECTRICE ȘI ELECTRONICE**

**1. Titularul disciplinei:** Prof. univ dr. ing. *Emil Vremeră*

**2. Tipul disciplinei:** DI 205

**3. Structura în planul de învățământ:**

Semestrul	Nr.ore/saptamană				Forma de verificare	Nr.total de ore				Total ore
	C	S	L	P		C	S	L	P	
<b>3</b>	<b>2</b>	-	<b>1</b>	-	E	<b>28</b>	-	<b>14</b>		<b>42</b>

**4. Obiectivele disciplinei:**

Disciplina are ca obiect de studiu măsurarea mărimilor electrice. Principalele mărimi a căror măsurare este abordată sunt: tensiunea și curentul electric, puterea și energia electrică, impedanța, frecvența, perioada și defazajul semnalelor, gradul de distorsiune și de (inter)modulație al acestora. Se ține cont de echilibrul pe care abordarea acestui domeniu îl cere în prezentare: între metodă și aparat, între justificarea matematică, descrierea prin scheme bloc sau electrice simplificate și specificații ale performanțelor, între electric, electronic și informatizat.

**5. Proceduri folosite la predare și aplicații; cerințe la examinarea studenților:**

Expunerea liberă însoțită de proiectarea imaginilor pentru figuri. Examenul este oral.

Activitatea practică din timpul semestrului va fi evaluată prin notarea referatelor de laborator elaborate individual de către studenți și va constitui un procent din nota finală.

**6. Conținutul disciplinei:**

a) Curs:

**CAP. I Noțiuni de metrologie** 4 ore

1. Generalități și terminologie
2. Procesul de măsurare
3. Estimarea erorilor și prelucrarea datelor de măsurare

**CAP. II Convertoare de semnal din aparatele de măsurare** 4 ore

1. Generalități și clasificări
2. Convertoare de intrare
3. Convertoare de prelucrare
4. Convertoare de ieșire

**CAP. III Măsurarea tensiunii electrice** 6 ore

1. Măsurarea tensiunii continue
2. Măsurarea tensiunii alternative
3. Măsurarea tensiunilor foarte mici
4. Surse de erori la măsurarea tensiunii

**CAP. IV Măsurarea intensității curentului electric** 2 ore

1. Măsurarea cu ajutorul ampermetrelor
2. Măsurarea prin conversie la tensiune

**CAP. V Măsurarea puterii electrice** 4 ore

1. Măsurarea puterii în audiofrecvență

2. Măsurarea puterii în radiofrecvență

**CAP. VI Măsurarea impedanței** 4 ore

1. Măsurarea prin metode de punte
2. Măsurarea cu aparate cu afișare directă
3. Măsurarea vectorială a impedanței

**CAP. VII Măsurarea perioadei, frecvenței și fazei** 2 ore

1. Măsurări bazate pe osciloscop
2. Măsurări bazate pe aparate cu afișare directă
3. Măsurări bazate pe aparate vectoriale

**CAP. VIII Măsurări asupra formei și spectrului semnalelor** 2 ore

1. Măsurarea gradului de distorsiune
2. Măsurarea gradului de modulație
3. Măsurarea densității spectrale

**Total ore curs 28 ore**

*b) Laborator:*

1. Studiul și verificarea unui multimetru numeric 2 ore
2. Studiul și verificarea osciloscopului catodic 2 ore
3. Studiul și utilizarea caracteriscopului 2 ore
4. Măsurarea puterii în radiofrecvență 2 ore
5. Măsurări vectoriale 2 ore
6. Interfațarea aparatelor de măsură 2 ore

**Total ore laborator 14 ore**

**7. Bibliografie recomandată:**

- *A. Milea*, Măsurări electrice: principii și metode, ET București, 1980
- *M. Antoniu*, Măsurări electrice și electronice, vol. I și II, Ed. Satya, Iași 1997
- *E. Vremeră*, Măsurări electrice și electronice, vol. I, MatrixRom, București, 1998
- *E. Vremeră*, Măsurări electrice și electronice, vol. II, MatrixRom, București, 2003
- *E. Vremeră, C. Zet, C. Harja*, Măsurări electrice și electronice, Indrumar de laborator, Rotaprint UTI, 1996
- *A. F. P. van Putten*: Electronic Measurement Systems, Prentice Hall, 2-nd edition, 1996

**8. Baza materială:**

1. Voltmetru vectorial 8405 A - Hewlett-Packard, 1 MHz - 1 GHz, 0,1 mV -1 V
2. Analizor vectorial BM 553 TESLA, IEC 625, 0,1MHz - 1 GHz, 10 uV -1 V
3. Generator RF BM 596 TESLA IEC 625 10 kHz - 1 GHz, AM, FM, max. 3 V.
4. Generator programabil TR - 0311 EMG sinusoidal, triunghiular, dreptunghiular, impulsuri, max. 10 V<sub>v-v</sub>
5. Generator de impulsuri PGP - 7 0,5 Hz - 50 MHz
6. Nanovoltmetru 232 B Metrix, Polonia: 0,3 uV - 30 V, 1,5 Hz - 150 kHz
7. Impedanțmetru vectorial BM 5075, 5 Hz - 500 kHz, 3 Ω - 3MΩ, + 900
8. Frecvențmetru - periodmetru PFL 22 (Polonia) frecvență, perioadă, numărare, raport de frecvențe
9. Osciloscop de joasă frecvență - Tesla - OPD 602
10. Osciloscop digital - Tektronix- TDS1002B, 2 canale, 1000 MS/s, 60 MHz
11. Osciloscop digital - Metrix, Franta, OX5152C, 2 canale, 1000 MS/s, 150 MHz, 2 bc.
12. Inregistrator X-Y tip EMG 79811
13. Tensometru modular IEMI N 2322; N 1314

14. Caracteriscop TR 4805
15. Calculator Pentium 100 MHz
16. Calculator Pentium 800 MHz
17. Calculator Pentium 3 GHz
18. Placă de achiziție 8 canale, 300 kHz, 12 biți, ComputerBoard, SUA.
19. Controller GPIB ComputerBoard, SUA.
20. Wattmetru digital, traductor tip clește și analizor de armonici, Chauvin Arnoux – Franța

#### 9. Titular curs

Numele și prenumele	Vechime în învățământ	Gradul didactic	Titlul științific
Emil Vremeră	25	Prof. univ.	dr. ig.

5 lucrări semnificative, publicate pe tematica disciplinei predate:

- 1 A/D Converter for True RMS Working by Transfer and Substitution

E. Vremeră, C. Zet

Buletinul Institutului Politehnic din Iași, 1995, tomul XLI (XLV) fasc. 5, secția III, 409-414

- 2 Virtual Instrumentation for Power Measurement

E. Vremeră, C. Foșalău, C. Zet

Buletinul I.P.Iași, Iași, 1999, tomul XLV (IL) fasc. 5A, 305-312

- 3 New Measurement Method of the Thermal Diffusivity in Solids Using Time Measurements (II)

E. Vremeră, Damean N.

Bul. Institutului Politehnic, Iași, 2001, **XLVII (LI)**, 3-4, Electrotehnică, Energetică, Electronică, 93-102;

- 4 New Calibration Method for Coaxial Microcalorimeters

L. Brunetti, E. Vremeră

IEEE Transaction on Instrumentation and Measurement, vol. 54, nr. 2, 684-687 (2005)

- 5 Instrumentation Set-up for Characterisation of the Sensors Based on Amorphous Wires

E. Vremera, C. Fosalaui, L. Brunetti

Measurement Journal (Elsevier), 7 pp (in press), 2006.

#### 10. Titular aplicații

Numele și prenumele	Vechime în învățământ	Gradul didactic	Titlul științific
Emil Vremeră	25	Prof. univ.	dr. ing.

Întocmit,  
Prof. univ dr. ing. *Emil Vremeră*

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei: **LIMBA ENGLEZĂ**

**1. Titularul disciplinei:** Conf.dr.Constanța Avădanei

**2. Tipul disciplinei:** DI 206

**3. Structura disciplinei:**

Semestru I	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
III		2			C			28		28

**4. Obiectivele cursului:**

Obiectivul principal al cursului de limba engleză pentru studenții din anul IV îl constituie formarea deprinderilor de înțelegere, descifrare și redactare corectă a oricărui text scris sau oral. În acest scop, prin mijloace specifice, vom insista asupra următoarelor aspecte:

- predarea unui vocabular de specialitate (domeniul Inginerie mecanică);
- vehicularea (inclusiv predarea) unor elemente de morfosintaxă;
- formarea deprinderilor de redactare corectă a unui text de specialitate în limba engleză;
- formarea deprinderilor de exprimare coerentă și fluentă în limba engleză;
- dezvoltarea competențelor de traducere și interpretare;
- formarea deprinderilor necesare utilizării limbajului tehnico-științific, la diverse nivele de limbă;
- formarea deprinderilor de comunicare cu un interlocutor la nivelul limbii uzuale;
- redactarea de referate științifice în limba engleză.

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și obiectivele planului de învățământ:**

- formarea deprinderilor necesare manipulării limbajului specific profilului facultății;

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

- formarea deprinderilor de scriere necesare în redactarea corectă a unui text coerent;
- formarea deprinderilor de comunicare cu un interlocutor la nivelul limbii uzuale;
- dezvoltarea abilităților de traducere și retroversiune cu sau fără dicționar.

**7. Procedee folosite la predarea disciplinei:**

În predarea și consolidarea cunoștințelor de limbă engleză recurgem la cele mai moderne tehnici și metode utilizate în redare vizând lectura, traducerea și retroversiunea, răspunsurile la întrebări utilizate în predare și la cele mai moderne tehnici de lucru: lucrul în perechi și grupuri, în interpretări de roluri etc. La nivel avansat utilizăm de asemenea strategii superioare de învățare precum dezbaterile orale.

(Se precizează și: a) metodele și mediile de învățare centrate pe student;  
b) strategii de actualizare a predării conform programului de studiu, caracteristicilor studenților, formei de învățământ și criteriilor de calitate adoptate.)

**8. Sistemul de evaluare: tradițional**

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică*

Ponderea în nota finală: 50 %

*Teste pe parcurs*

Ponderea în nota finală: 50%

*Evaluarea finală: Verificare pe parcurs*

### **9. Conținutul disciplinei:**

Studentii din anul IV, semestru VII, vor studia lecțiile 1-5 (Mechanical Engineering), câte o temă pe săptămână; tematica lecțiilor este specifică profilului facultății. De asemenea vor studia unitățile 11-13, fiecare constituită din trei teme a câte 2 ore, totalizând șase ore pentru fiecare unitate, tematica unităților este specifică domeniului tehnico-științific general.

**a) Curs: -**

**b) Aplicații**

1. MECHANICAL ENGINEERING
2. THERMODYNAMICS
3. REFRIGERATION
4. HOME HEATING AND AIR CONDITIONING
5. PUMPS

### **UNITĂȚI**

11. ENERGY
12. TRANSPORTS
13. ROBOTICS

Total 24 ore

### **10. Bibliografie selectivă**

1. Macmillan Carees English, **CIVIL AND MECHANICAL ENGINEERING**, Macmillan Publishing Company, N.Y., 1984
2. British Council (coord.), **ENGLISH FOR SPECIFIC PURPOSES**, British Council, România, 1996
3. Constanța Avădanei (col.) **English for Science and Technology**, Cavallioti, 1997.
4. Reviste de specialitate: casete audio și video, dicționare.

### **Semnături:**

Data:

Titular curs: *Conf.dr. Constanța Avădanei*

Titular(i) aplicații: *Conf.dr. Constanța Avădanei*



**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei:  
**LIMBA GERMANA**

**1. Titularul disciplinei: Mocanu Mioara**

**2. Tipul disciplinei: DI 206**

**3. Structura disciplinei:**

Semestru I	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
3		2			colocviu		28			28

**4. Obiectivele cursului:**

Disciplina *Limba germana* propune reactivarea și dobândirea unor cunoștințe de bază în domeniul morfo-sintactic necesar studenților în cariera viitoare. Se pune accentul pe dezvoltarea deprinderilor de exprimare scrisă și orală în diverse situații de comunicare în mediul social și profesional, precum și pe modelarea profilului intelectual al studenților.

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

Studiul limbii germane contribuie la perfecționarea posibilităților de acces la documentare, în funcție de profilul tehnic al studenților.

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

Dezvoltarea deprinderilor de exprimare scrisă și orală în diverse situații de comunicare în mediul social și profesional, precum și modelarea profilului intelectual al studenților.

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

Procedurile folosite pentru predarea lexicului și a structurilor gramaticale sunt:

- proceduri directe: ascultare, citire, vorbire, înțelegere, dialog, joc pe roluri, producere și interpretare orală de texte.
- proceduri lingvistice (morfo-sintactice și semantice). Teste pentru perfecționarea și (auto)evaluarea cunoștințelor de limbă germană vorbită și scrisă (gramatică, lexic, structuri de bază). Exerciții de constientizare și corectare a erorilor posibile de exprimare orală și scrisă.
- proceduri indirecte: producere și interpretare scrisă de texte, traduceri menite să implice studentul atât intelectual, cât și afectiv.

(Se precizează și: a) metodele și mediile de învățare centrate pe student; b) strategii de actualizare a predării conform programului de studiu, caracteristicilor studenților, formei de învățământ și criteriilor de calitate adoptate.)

**8. Sistemul de evaluare:**

(La fiecare formă de evaluare se precizează tipul: tradițional, cu calculatorul, mixt.)

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică*

Pondere în nota finală: \_\_\_%

(Se evaluează în funcție de frecvența și pertinența intervențiilor orale, calitatea lucrărilor efectuate, consemnarea sistematică a informațiilor semnificative generate de student în grupul de aplicație.)

#### *Testele pe parcurs*

Ponderea în nota finală: \_\_\_%

(Se utilizează pentru evaluarea pe parcursul semestrului a cunoștințelor, teoretice și / sau practice acumulate la orele de curs și de aplicații.)

#### *Lucrări de specialitate*

Ponderea în nota finală: \_\_\_%

(Se utilizează pentru evaluarea competențelor generale și specifice pe baza unor lucrări elaborate de student precum: rezumate, sinteze științifice, eseuri tematice, referate, proiecte, rapoarte de activitate practică sau de cercetare, studii de caz, recenzii etc.)

*Evaluarea finală:* (Se precizează: examen sau colocviu.)

Ponderea în nota finală: \_\_\_%

Proba(ele):

(Se menționează fiecare probă și se precizează:

- a) categoria de sarcini (test de cunoștințe cu întrebări închise / deschise, dezvoltare tematică, rezolvare de probleme, demonstrație, prezentare de caz etc);
- b) condițiile de lucru (mijloace accesibile studentului în timpul probei) și
- c) ponderea în procente a fiecărei probe în nota examenului.)

## **9. Conținutul disciplinei:**

### **b) Aplicații**

Cap. 1. Conjugarea verbelor reflexive	2 ore
- Portul Hamburg.	
- Verbele <i>sitzen, stehen, liegen</i>	
- Conversatie pe teme: a) A se ingriji, a se imbraca, b) A se orienta (in spatiu, in timp)	
Cap. 2. Perfectul compus (recapitulare)	2 ore
- Tema: "La birou";	
- Conversatie: descoperiri, inventii.	
Cap. 3 Prepozitii cu dativ și acuzativ	
- Tema: Peisaj german. Freiburg. Muntii Padurea Neagra;	
- A obtine, a da informatii;	
- Exprimarea perifrastica in dialog;	
- Abilitati: Lecturarea si invatarea aplicarii datelor din tabelele gramaticale.	
<b>Cap. 4. Propoziția subordonata introdusa prin <i>weil</i> si <i>wenn</i></b>	<b>2 ore</b>
- Tema: Muzica. Administratie;	
- Exprimarea condiției, motivare, argumentare;	
- Germana tehnica: Functia si modul de operare ale unui releu.	

Cap. 5. Prepoziții bicazuale. Grupul nominal (recapitulare)	2 ore
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tema: Locuinta. A lua masa la cantina, acasa;</li> <li>- a intreba, a descrie, a evalua, a alege locuri, case, obiecte;</li> <li>- Conversatie: <i>uberreden, raten</i>;</li> <li>- Abilitati: aflarea formei scurte in cazul fuziunii unor prepoziții cu articolul hotarit.</li> </ul>	
Cap. 6. Imperativul. Verbul modal <i>sollen</i>	2 ore
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tema: Corp. Sanatate. Odihna;</li> <li>- Conversatie pe tema: "La doctor";</li> <li>- recomandari, a da, a intelege indicatii;</li> <li>- Germana tehnica: Aparate de masura si control.</li> </ul>	
Cap. 7. Prepoziții care cer fie dativul, fie acuzativul	2 ore
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbele <i>stellen, setzen, legen</i>. Recapitularea verbelor <i>stehen, sitzen, liegen</i>.</li> <li>- Abilități: Redactarea unei scrisori în interes privat: aranjarea în pagină, formule de adresare și salut, reguli de ortografie;</li> <li>- Germana tehnica și economica: Cantitate. A cantari, a masura, a combina, etc.</li> </ul>	
Total ore aplicații: 14 ore	

### 10. Bibliografie selectivă

1. Haussermann, Ulrich, Dietrich, G., 1994, *Sprachkurs Deutsch*, Editura Tehnica, Bucuresti
2. Savin, Emilia, Lazarescu, Ioan, 1991, *Curs de limba germana*, Editura Tehnica, Bucuresti
3. Buhlmann, Rosemarie, Fearn, Anneliese, 1995, *Hinführung zur naturwissenschaftlich-technischen Fachsprache*, Max Hueber Verlag, D-8045 Ismaning
4. Kars, Jurgen, Haussermann, Ulrich, 1998, *Grundgrammatik Deutsch*, Diesterweg, Frankfurt am Main
5. Nicolae, Octavian, 1999, *Gramatica contrastiva a limbii germane*, Polirom, Iasi
6. Nicolae Octavian, 2005, *WILLKOMMEN. Manual de conversatie in limba germana*, Polirom, Iasi
7. Klat, Wolfram, Jean-Paul Vernon, *Teste de limba germana*, 2001, Niculescu, Bucuresti.

Data:

**Semnătura:**  
Titular aplicații: Mocanu Mioara

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
**a disciplinei**  
**Transmiterea si Codarea Informatiei**

**1. Titularul disciplinei: Prof. dr. Ing. Valeriu Munteanu**

**2. Tipul disciplinei: DI 208**

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
	3		2		E	42		28		70

**4. Obiectivele cursului:**

- introducerea conceptelor de sursa de informatie, canal de transmisiune, codare a sursei pentru canale fara si cu perturbatii si caracterizarea acestora
- prezentarea unor metode de codare a sursei de informatie pentru canale fara perturbatii
- studierea unor coduri corectoare de erori folosite pentru canale cu perturbatii

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

Obiectivele disciplinei sunt în perfectă concordanță cu planul de învățământ, transmițând informații și formând deprinderi necesare viitorilor specialiști din domeniul electronicii, telecomunicațiilor și tehnologiei informației. La întocmirea acestei programe s-a avut în vedere integrarea disciplinei în planul de învățământ pentru specializările facultății. Disciplina utilizează în mod specific cunoștințe și metode prezentate în cadrul disciplinelor de Matematică, Circuite integrate digitale și Semnale, circuite și sisteme, fiind plasată adecvat în cronologia desfășurării planului de învățământ.

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

**Competențe cognitive:**

Cunoașterea aprofundată a dezvoltărilor teoretice, metodologice și practice specifice tehnicilor de transmitere a informației (sursa de informație, canale de transmisiuni, codarea surselor pe canale neperturbate pentru compresie, codarea informației pe canale perturbate).

**Competențe generale:**

- Sa fie capabil sa inteleaga critic, să explice și să interpreteze dezvoltările teoretice, metodologice și practice specifice teoriei informației;
- Sa aiba abilitati de comunicare specifice obiectului disciplinei;
- Sa lucreze intr-un context international.

**Competențe specifice:**

- Să cunoască modelele specifice surselor de informație fără memorie și cu memorie și să calculeze mărimile informaționale specifice acestora;
- Să cunoască principalele tipuri de canale discrete de transmisiuni și să efectueze evaluarea lor informațională;
- Să cunoască, să aplice și să evalueze procedeele de compresie Huffman și Shannon Fano;

- Să cunoască și să aplice tehnicile de codare a sursei pe canale perturbate, cu ajutorul codului Hamming și ciclic.

## 7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:

La predarea cursului se combină metoda prelegerilor clasice cu explicația, dezbateră, studiu de caz, pentru evidențierea noțiunilor teoretice și a aplicațiilor specifice. Se realizează conexiuni cu conținutul altor discipline de specialitate, cu informații transmise anterior în cadrul disciplinei, sau aplicațiile practice ale problemei investigate.

## 8. Sistemul de evaluare:

Evaluarea se realizează continuu, disciplina fiind prevăzută cu *activități practice de laborator*, la care se lucrează individual. Se verifică și se discută rezultatele obținute. Activitatea de laborator se finalizează cu colocviu. Ponderea aplicațiilor în nota finală este de 25%. *Evaluarea finală* se face prin teza clasică, cu durata de două ore, cu o problemă și două subiecte de teorie, cu pondere egală în nota finală a tezei. Ponderea tezei în nota finală este de 75%.

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la laborator*

Ponderea în nota finală: 25% Mixt

(Se evaluează în funcție de frecvența și relevanța intervențiilor orale, calitatea lucrărilor efectuate, consemnarea sistematică a informațiilor semnificative generate de student în grupul de aplicație.)

*Testele pe parcurs*

Ponderea în nota finală: 37,5% Traditional

(Se utilizează pentru evaluarea pe parcursul semestrului a cunoștințelor, teoretice și / sau practice acumulate la orele de curs și de aplicații.)

*Lucrări de specialitate*

Ponderea în nota finală: \_\_\_%

(Se utilizează pentru evaluarea competențelor generale și specifice pe baza unor lucrări elaborate de student precum: rezumate, sinteze științifice, eseuri tematice, referate, proiecte, rapoarte de activitate practică sau de cercetare, studii de caz, recenzii etc.)

*Evaluarea finală: Examen*

Ponderea în nota finală: 37,5% Traditional

Proba: Teză de două ore, cu o problemă și două subiecte de teorie, cu pondere egală în nota finală a tezei. Pentru rezolvarea problemei sunt disponibile tabele de relații.

(Se menționează fiecare probă și se precizează:

- a) categoria de sarcini (test de cunoștințe cu întrebări închise / deschise, dezvoltare tematică, rezolvare de probleme, demonstrație, prezentare de caz etc);
- b) condițiile de lucru (mijloace accesibile studentului în timpul probei) și
- c) ponderea în procente a fiecărei probe în nota examenului.)

## **9. Conținutul disciplinei:**

### **a) Curs**

#### **CAPITOLUL 1**

##### **SURSE DISCRETE DE INFORMATIE**

- 1.1. Model matematic de sursa discreta, completa si fara memorie
- 1.2. Principalele proprietati ale entropiei
- 1.3. Model matematic de sursa discreta, completa si fara memorie, extinsa
- 1.4. Model matematic de sursa de informatie, completa cu memorie
- 1.5. Surse cu memorie ergodice
- 1.6. Entropia surselor cu memorie ergodice
- 1.7. Textele privite ca surse cu memorie

#### **CAPITOLUL 2**

##### **CANALE DISCRETE DE TRANSMISIUNI**

- 2.1. Model matematic de canal discret de transmisiuni
- 2.2. Entropia intrare - iesire a unui canal discret de transmisiuni
- 2.3. Entropii conditionate
- 2.4. Transinformatia
- 2.5. Principalele relatii între marimile informationale
- 2.6. Principalele tipuri de canale de transmisiuni
- 2.7. Definirea capacitatii, redundantei si eficientei unui canal discret de transmisiuni
- 2.8. Determinarea capacitatii canalului simetric de ordin  $n$
- 2.9. Determinarea capacitatii canalului binar cu anulari

#### **CAPITOLUL 3**

##### **CODAREA SURSELOR PE CANALE NEPERTURBATE**

- 3.1. Definirea codurilor nesingulare, unic decodabile si instantanee
- 3.2. Teorema de existenta a codurilor instantanee
- 3.3. Lungimea medie a cuvintelor de cod
- 3.4. Eficienta si redundanta unui cod
- 3.5. Teorema codarii surselor discrete, complete si fara memorie pe canale neperturbate
- 3.6. Procedeele de codare binara Shannon - Fano
- 3.7. Procedeele de codare binara Huffman
- 3.8. Procedeele de codare Huffman generalizat

#### **CAPITOLUL 4**

##### **CODAREA SURSELOR DISCRETE DE INFORMATIE PE CANALE PERTURBATE**

- 4.1. Detectia si corectia erorilor
- 4.2. Relatii deterministe între numărul de erori detectabile sau corectabile si distanta Hamming
- 4.3. Definirea matricei de control si generatoare în cazul codurilor bloc, liniare, binare
- 4.4. Definirea corectorilor cuvintelor receptionate în cazul codurilor bloc, liniare, binare
- 4.5. Relatii între coloanele matricei de control pentru detectia erorilor
- 4.6. Relatii între coloanele matricei de control pentru corectia erorilor
- 4.7. Margini inferioare asupra numărului simbolurilor de control, în cazul corectiei erorilor
- 4.8. Tabele de decodare

- 4.9. Codor si decodor Hamming corector de o eroare
- 4.10. Codor si decodor Hamming corector de o eroare, detector de erori duble
- 4.11. Definirea cuvintelor de cod în cazul codurilor ciclice nesistematice si sistematice
- 4.12. Definirea functiei de transfer a circuitelor de multiplicare sau divizare a polinoamelor cu coeficienti în multimea  $\{0,1\}$
- 4.13. Circuite de multiplicare a polinoamelor cu coeficienti în multimea  $\{0,1\}$
- 4.14. Circuite de divizare a polinoamelor cu coeficienti în multimea  $\{0,1\}$
- 4.15. Registre de deplasare cu reactie (R.D.R.) utilizate în codarea si decodarea codurilor ciclice

**Total ore curs 42 ore**

### **b) Aplicații**

- 1-2. Protectia muncii, Circuite combinationale si secventiale
  - 3. Filtre secventiale liniare
  - 4. Generator de secvente binare pseudoaleatoare
  - 5. Generator de câmp de entropie variabila
  - 6. Sistem de transmisiune cu acumulare discreta
  - 7. Convertor analog numeric
  - 8. Dispozitiv de generare si recunoastere a unei secvente Barker

**Total ore aplicatii 28 ore**

### **10. Bibliografie selectivă**

- [1] Berlekamp, E. R. *Algebraic Coding Theory*. New-York: McGraw-Hill Book Company, 1968.
- [2] Borda M. E. *Teoria transmisiunii informatiei, Partea I-a, Teoria informatiei si codarii (fundamente si aplicatii)*, Universitatea Tehnica Cluj - Napoca, 1993.
- [3] Gallager R. *Information Theory and Reliable Communication*. John Wiley and Sons, 1968.
- [4] Istvan S. s.a. *Teoria transmisiunii informatiei, Îndrumar de laborator*, I. P. Bucuresti, 1983.
- [5] Munteanu, V., *Teoria transiterii informatiei*, Editura "Gh. Asachi" Iasi, 2001.
- [6] Munteanu V. *Detectie si estimare*, Editura "Gh. Asachi" Iasi, 1997.
- [7] Murgan, A. T., *Teoria transmisiunii informatiei - Probleme*, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1983.
- [8] Murgan A. T. *Principiile teoriei informatiei si ingineria informatiei si a comunicatiilor*, Editura Academiei Române, 1998.
- [9] Peterson, W. W. *Error-Correcting Codes*. Cambridge, Mass: The M.I.T. Press, 1961.
- [10] Spataru, Al., *Teoria transmisiunii informatiei. Semnale si perturbatii*, Editura Tehnica, Bucuresti, 1963.
- [11] Spataru, Al., *Teoria transmisiunii informatiei. Coduri si decizii statistice*, Editura Tehnica, Bucuresti, 1971.
- [12] Spataru, Al., *Teoria transmisiunii informatiei*, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1983.
- [13] Stoica V., Mihaescu A. *Teoria transmisiunii informatiei* Litografia I. P. Timisoara, 1990.

### **Semnături:**

Data:	Titular curs:	Prof. Dr. Ing. Vleriu Munteanua
	Titular(i) aplicatii:	As. Dr. Ing. Vasile Lucian Trifina

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei: **Circuite electronice fundamentale**

1. Titularul disciplinei: **prof. dr. ing. Florea Mihail**

2. Tipul disciplinei: **DI 209**

3. Structura disciplinei:

Semestru I	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
4	4	-	2	1	E	56	-	28	14	98

4. Obiectivele cursului:

*Înțelegerea și utilizarea proprietăților circuitelor electronice de bază (stabilizatoare, amplificatoare, oscilatoare, circuite în comutație).*

5. Concordanța între obiectivele disciplinei și obiectivele planul de învățământ:

*Este disciplină de bază pentru formarea inginerilor în domeniul electronicii.*

6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale:

*Asigură înțelegerea ulterioară, de către studenți, a cunoștințelor cerute de planul de învățământ.*

7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:

*Expunere liberă, urmată de exemple, discuții și comentarii. Notele de curs sunt reverificate de titular, tehnoredactate și puse pe pagina web a disciplinei. În ordonarea problemelor expunerii, se are în vedere cunoștințele la zi ale studenților de matematică fizică și bazele electrotehnicii, dispozitive electronice precum și posibilitatea efectuării imediate a aplicațiilor (laboratoare și proiecte).*

8. Sistemul de evaluare:

*Evaluarea continuă: tradițional+ Calculator (Pr)*

*Activitatea la: laborator*

*Ponderea în nota finală: de examen (Lab) 20%*

*Activitatea la: proiect*

*Ponderea în nota finală: de examen (Pr) 20%*

*Testele pe parcurs: un test teoretic pentru cunoștințe teoretice (parțial)*

*Ponderea în nota finală: de examen (PI) 20%*

*Evaluarea finală: Examen (teorie-PII și probleme-separat cu documentație la vedere)*

*Ponderea în nota finală: de examen (E), 20% (partea a II-a) + 20% (probleme)*

9. Conținutul disciplinei:

a) Curs

I. Etaje elementare de amplificare cu un tranzistor:

(dioda TB, TU în regim liniar de ca armonic, analiza de cc și ca armonic în bandă a etajelor: emitor comun EC, bază comună BC, colector comun CC, cu sarcină distribuită SD, sursă comună SC, grilă comună GC, drenă comună DC).

*12 ore*

II. Etaje elementare de amplificare cu două tranzistoare:

(analiza de cc și ca armonic în bandă a etajelor: cascoda cu TB cascoda cu TU, parafază cu TB, parafază cu TU, amplificatoare diferențiale cu TB-TU discrete și integrate, analiza la frecvențe joase și la frecvențe înalte a etajelor de amplificare).

*8 ore*

III. Amplificatoare electronice:



(amplificatoare ideale-curent, tensiune, transrezistență, transconductanță, amplificatoare cu reacție negativă, etaje de putere, tipuri și surse de zgomot în amplificatoare).

**12 ore**

### III. Stabilizatoare electronice:

(parametrice-serie, paralel, mixte, stabilizatoare cu reacție- serie, paralel. Determinarea parametrilor statici și dinamici, circuite de protecție la scurtcircuit la ieșire).

**8 ore**

### IV. Oscilatoare armonice:

(parametrii oscilatoarelor, tipuri de oscilatoare, condițiile generale de oscilație, limitarea amplitudinii oscilațiilor, oscilatoare RC, oscilatoare LC în 3 puncte).

**8 ore**

### V. Circuite electronice în comutație:

( dioda, TB și TU în comutație, circuite basculante, circuite cu histerezis, principiul de funcționare al surselor de alimentare în comutație).

**8 ore**

**Total 56 ore**

#### b) Aplicații

12. **Proiect** (Teme de proiect de amplificatoare cu reacție, stabilizatoare, oscilatoare. Studenții au etape de proiectare care sunt verificate la două săptămâni. Notarea se face pe parcurs 50% și 50% la susținerea colocviului- verificarea proiectului total prin simulare-SPICE).

**14ore**

13. **Laboratoare** (Determinarea, prin măsurare, a parametrilor CEF și compararea acestora cu cele determinate cantitativ înainte de desfășurarea concretă a orelor de laborator-conform cu precizările din îndrumarul de laborator de pe pagina web a disciplinei).

**28 ore**

**Total 98 ore**

### 10. Bibliografie selectivă:

- Gh. Maxim, *Dispozitive electronice vol.I și II* (elaborat de titular și editat la tipografia UTIași);
- P. E. Gray și C. L. Searle, *Bazele electronicii moderne vol.I și vol.II* (editura tehnică Buc.1973);
- P. R. Gray și R. G. Meyer, *Circuite integrate analogice* – analiză și proiectare (editura tehnică Buc. 1997);
- Gh. Brezeanu, *Circuite electronice* (editura Albastră Buc.2000 curs);
- Thomas L. Floyd, *Dispozitive electronice* (editura Teora Buc.2003 curs);
- Allan R Humbley, *Electronics* ( PRENTICE HALL, New Jersey 07458 2000)
- Gh. Brezeanu, Gheorghe Dilimoț, Florin Mitu, Florin Drăghici, *Probleme de Dispozitive și Circuite electronice* (editura IT GRUP Buc.2002);

**Semnături:**

**Data: 1.10 2007**

**Titular curs:**

**Titular(i) aplicații: prof. dr. ing. Florea Mihail  
Gabriel Bonteanu  
Nicolae Patache**

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
**a disciplinei: Semnale, circuite și sisteme II**

**1. Titularul disciplinei:** Prof. dr. ing. Victor Grigoras

**2. Tipul disciplinei:** DI 210

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
4	3	-	3	-	E	42	-	42	-	84

**4. Obiectivele cursului:**

Disciplina de “Semnale, circuite și sisteme II” urmărește introducerea unor noțiuni complexe în analiza de circuit și prelucrarea de semnal. Se tratează sistemele de modulație și răspunsul filtrelor liniare la semnale de bandă, stabilitatea circuitelor analogice liniare și invariante în timp, cu precădere a celor cu topologie cu reacție și introducerea în sinteza filtrelor electronice inclusiv a filtrelor discrete.

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și obiectivele planul de învățământ:**

Disciplina de “Semnale, circuite și sisteme II” vizează pregătirea tehnică de baza pentru studenții facultății de Electronica și Telecomunicații de la toate secțiile. Se bazează în special pe cunoștințele acumulate la disciplina “Semnale, circuite și sisteme I” oferind baza de cunoștințe pentru disciplinele aplicative de electronica aplicată, telecomunicații și microtehnologii.

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

Studenții capătă competențe în analiza și prelucrarea semnalelor modulate, studiul stabilității circuitelor cu reacție și aspectele elementare de sinteză a circuitelor analogice.

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

Mod de predare: expunerea teoretică, exemple și aplicații.

Susținere laborator: calcul de proiectare și analiză urmat de măsurători experimentale, bazate pe suport scris de laborator.

Nivelul de predare, atât teoretic cât și aplicativ se adaptează la nivelul de pregătire a studenților rezultată din testul inițial la laborator, dialogul pe durata cursului, vizând aducerea unui număr cât mai mare de studenți la nivelul necesar acumulării competențelor disciplinei.

**8. Sistemul de evaluare:**

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică*

Pondere în nota finală: \_\_\_%

*Testele pe parcurs T*

Pondere în nota finală: 20%

*Lucrări de specialitate*

Pondere în nota finală: \_\_\_%

*Evaluarea finală: examen T*

Pondere în nota finală: 80%

Proba: Teza cu 8 subiecte: 6 probleme și 2 subiecte teoretice, fără acces la documentație.

## 9. Conținutul disciplinei:

### a) Curs

#### Cap. 1. Semnale modulate și sisteme de bandă

- 1.1. Modulația liniară (de amplitudine) cu purtătoare armonică și în impulsuri; indice de modulație, multiplexarea căilor în timp și frecvență; măsurători specifice și metode de demodulare (6h)
- 1.2. Modulația neliniară (de fază - frecvență); forme de undă și spectre de frecvență; măsurători specifice și metode de demodulare (4h)
- 1.3. Răspunsul circuitelor de bandă la semnale modulate; metoda ipotezei cuasistaționare și metoda echivalentului de joasă frecvență (6h)

#### Cap. 2. Stabilitatea circuitelor analogice liniare și invariante în timp

- 2.1. Stabilitatea circuitelor fără reacție (2h)
- 2.2. Stabilitatea sistemelor cu reacție; condiția Barkhausen (2h)
- 2.3. Criteriul Nyquist; aplicații (3h)
- 2.4. Locul rădăcinilor; aplicații (3h)

#### Cap. 3. Ecuatii de stare pentru circuite analogice liniare și invariante în timp

- 3.1. Caracterizarea intrare-stare-ieșire; ecuații, mărimi caracteristice și scheme bloc de implementare (2h)
- 3.2. Scrierea ecuațiilor de stare (2h)
- 3.3. Legătura între ecuațiile de stare și funcția de transfer (2h)
- 3.4. Diagonalizarea matricii de tranziție a stărilor; scheme bloc de implementare (2h)

#### Cap. 4. Introducere în sinteza filtrelor electrice

- 4.1. Aproximarea funcției de transfer a filtrelor analogice; filtre Butterworth, Cebâșev și eliptice (4h)
- 4.2. Realizarea activă a filtrelor analogice; realizările cascadă și paralel; realizarea pe baza variabilelor de stare (4h)

Total ore curs - 42

### b) Aplicații

#### Sedințele de laborator (3h/sedință):

1. Utilizarea aparaturii de laborator; protecția muncii.
2. Semnale MA.
3. Demodulatorul sincron.
4. Demodulatorul de anvelopa.
5. Semnale MIA.
6. Semnale MF.
7. Demodularea MF.
6. Ipoteza cuasistaționară; principiul vobulatorului.
9. Criteriul Nyquist de studiu a stabilității.
10. Metoda locului rădăcinilor.
11. Oscilatoare RC.
12. Ecuații de stare.
13. Metode de aproximare și normalizare a funcțiilor de transfer.
14. Lucrare individuală.

Total ore aplicații – 42

## 10. Bibliografie selectivă

2. L. Goraș, Semnale, circuite și sisteme, Editura "Gh. Asachi" Iași 1993.

3. V. Grigoraș, D. Tarniceriu, Prelucrarea numerică a semnalelor - Partea I - Semnale și sisteme discrete, Iași, Editura "Gh. Asachi", 1995 (ISBN 973-9178-28-6).
4. Gh. Cartianu s.a., Semnale circuite și sisteme, Editura Didactica și Pedagogica, București 1982.
5. Ad. Mateescu, s.a., Semnale circuite și sisteme, Editura Didactică și Pedagogică, București 1980;
6. Ad. Mateescu, Semnale circuite și sisteme de telecomunicații, Editura Tehnică, București 1978;
7. Mugur Savescu, s.a., Semnale, circuite și sisteme - Probleme, Editura Didactică și Pedagogică, București 1981;
8. Ad. Mateescu, s.a., Probleme de analiză și sinteza circuitelor electrice, Editura Tehnică, București 1978.

**Semnături:**

Data: 29.09.2007

Titular curs:                    **prof. dr. ing. Grigoras Victor**

Titular(i) aplicații:        Maiorescu Andrei

   Ungureanu Paul

   Patache Nicolae

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
**a disciplinei:**  
**CIRCUITE INTEGRATE DIGITALE**

**1. Titularul disciplinei: conf.dr.ing. Damian Imbrea**

**2. Tipul disciplinei: DI211**

**3. Structura disciplinei:**

Semestru I	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
4	3	-	2	1	examen	42	-	28	14	84

**4. Obiectivele cursului:**

Prezentarea:

- familiilor de circuite integrate digitale,
- unor metode de sinteză și analiză a circuitelor logice,
- unor clase de circuite logice si aplicatii.

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și obiectivele planul de învățământ:**

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

- expunerea la tablă, cu exemple și aplicații,
- prezentarea cu proiectorul de imagini,
- analize pe calculator.

(Se precizează și: a) metodele și mediile de învățare centrate pe student; b) strategii de actualizare a predării conform programului de studiu, caracteristicilor studenților, formei de învățământ și criteriilor de calitate adoptate.)

**8. Sistemul de evaluare:**

(La fiecare formă de evaluare se precizează tipul: tradițional, cu calculatorul, mixt.)

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică (M)*

Ponderea în nota finală: 20%

(Se evaluează în funcție de frecvența și relevanța intervențiilor orale, calitatea lucrărilor efectuate, consemnarea sistematică a informațiilor semnificative generate de student în grupul de aplicație.)

*Testele pe parcurs (M)*

Ponderea în nota finală: 10%

(Se utilizează pentru evaluarea pe parcursul semestrului a cunoștințelor, teoretice și / sau practice acumulate la orele de curs și de aplicații.)

*Lucrări de specialitate (CC)*

Ponderea în nota finală: 10%

(Se utilizează pentru evaluarea competențelor generale și specifice pe baza unor lucrări elaborate de student precum: rezumate, sinteze științifice, eseuri tematice, referate, proiecte, rapoarte de activitate practică sau de

cercetare, studii de caz, recenzii etc.)

*Evaluarea finală:* (Se precizează: examen sau colocviu.) – Examen (T)

Ponderea în nota finală: 60%

Proba(e): - test scris (de rezolvare a 4 probleme)

(Se menționează fiecare probă și se precizează:

- a) categoria de sarcini (test de cunoștințe cu întrebări închise /deschise, dezvoltare tematică, rezolvare de probleme, demonstrație, prezentare de caz etc);
- b) condițiile de lucru (mijloace accesibile studentului în timpul probei) și
- c) ponderea în procente a fiecărei probe în nota examenului.)

## **9. Conținutul disciplinei:**

### **a) Curs**

Cap.1 Algebra logică – 3 ore

- 1.1 Coduri binare
- 1.2 Axiome și reguli de calcul
- 1.3 Funcții logice

Cap.2 Sinteza și analiza circuitelor combinaționale – 8 ore

- 2.1 Porți logice
- 2.2 Forme canonice ale funcțiilor logice și implementarea acestora
- 2.3 Proceduri de minimizare a funcțiilor logice
- 2.4 Circuite cu două și cu mai multe nivele de porți logice
- 2.5 Hazardul combinațional

Cap.3 Clase de circuite combinaționale – 6 ore

- 3.1 Multiplexoare-demultiplexoare
- 3.2 Codificatoare-decodificatoare
- 3.3 Conversoare de cod
- 3.4 Comparatoare
- 3.5 Circuite de deplasare
- 3.6 Detectoare-generatoare de paritate
- 3.7 Sumatoare-scazătoare
- 3.8 Unități aritmetice-logice

Cap.4 Familii de circuite integrate digitale – 3 ore

- 4.1 Circuite cu tranzistoare bipolare (TTL, ECL, IIL)
- 4.2 Circuite cu tranzistoare MOS (NMOS, CMOS)
- 4.3 Scalarea circuitelor MOS
- 4.4 Circuite BiCMOS

Cap.5 Latch-uri și bistabili – 2 ore

- 5.1 Semnale de ceas, semnale sincrone și asincrone
- 5.2 Latch-uri RS și D
- 5.3 Bistabili D și JK
- 5.4 Constrângeri de tip set-up și hold

Cap.6 Sinteza și analiza mașinilor secvențiale – 9 ore

- 6.1 Mașini secvențiale Mealy și Moore
- 6.2 Proiectarea cu bistabili D
- 6.3 Proiectarea cu bistabili JK
- 6.4 Proceduri de analiză a mașinilor secvențiale

Cap.7 Numărătoare și registre – 5 ore

- 7.1 Numărătoare modulo  $2^n$
- 7.2 Numărătoare modulo  $p \neq 2^n$
- 7.3 Numărătoare BCD

- 7.4 Divizoare de frecvență cu numărătoare
- 7.5 Moduri de operare ale registrelor
- 7.6 Registre de deplasare cu reacție
- Cap.8 Circuite de memorie și logică programabilă – 3 ore
  - 8.1 Memorii RAM
  - 8.2 Memorii ROM
  - 8.3 Circuite PLA și PAL
  - 8.4 Circuite CPLD și FPGA
- Cap.9 Testarea circuitelor digitale – 3 ore
  - 9.1 Modele de defecte logice
  - 9.2 Detecția și localizarea defectelor
  - 9.3 Proceduri de testare
  - 9.4 Proiectare pentru testabilitate

**Total ore curs - 42**

### **b) Aplicații**

Proiect:

- P1. Biblioteci de celule digitale.  
Celule și reprezentări: simbol, schema, layout, Verilog/VHDL, abstract – 3 ore
- P2. Layout (layere, reguli, tehnologii) – 4 ore
- P3. Construirea layout-ului și abstract-ului unor celule și circuite digitale – 4 ore
- P4. Verificarea layout-ului (DRC, LVS) – 3 ore

Laborator:

- Norme de protecția muncii și PSI. Prezentarea aparaturii de laborator – 2 ore
- L1. Porți logice TTL și CMOS – 2 ore
- L2. Implementarea funcțiilor logice – 2 ore
- L3. Multiplexoare – 2 ore
- L4. Decodificatoare – 2 ore
- L5. Latch-uri – 2 ore
- L6. Bistabili D – 2 ore
- L7. Bistabili JK – 2 ore
- L8. Circuite secvențiale asincrone – 2 ore
- L9. Generatoare de semnale periodice – 2 ore
- L10. Numărătoare – 4 ore
- L11. Registre – 4 ore

**Total ore aplicații - 42**

### **10. Bibliografie selectivă**

1. D. Imbrea, Circuite Logice Combinaționale, Ed. Gh. Asachi, Iași, 2004
2. D. A. Hodges and H. G. Jackson, Analysis and Design of Digital Integrated Circuits, McGraw-Hill, 1983
3. Wayne Wolf, Modern VLSI Design: System on Silicon, 2nd edition, Prentice Hall, New Jersey, 1998
4. M. Morris Mano, Digital Design, 2nd edition, Prentice Hall, LA, 1991
5. R. Jacob Baker, Harry W. Li, David E. Boyce, CMOS: Circuit Design, Layout and Simulation, IEEE Press, New York, 1998
6. \*\*\* Design Consideration for Logic Products: Application Book, Texas Instruments, 1998

**Semnături:**

Data:

Titular curs: **Imbrea Damian**  
Titular aplicații: **Bonteanu Gabriel**

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei: **LIMBA ENGLEZĂ**

**1. Titularul disciplinei:** Conf.dr.Constanța Avădanei

**2. Tipul disciplinei:** DI 212..

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
4		2			C		28			28

**4. Obiectivele cursului:**

Obiectivul principal al cursului de limba engleză pentru studenții din anul IV îl constituie formarea deprinderilor de înțelegere, descifrare și redactare corectă a oricărui text scris sau oral. În acest scop, prin mijloace specifice, vom insista asupra următoarelor aspecte:

- exprimarea coerentă și fluentă în limba engleză (oral și scris);
- traducerea în și din limba engleză a unor texte tehnice de profil mecanic;
  - redactarea de lucrări de laborator, lucrări științifice, CV-uri, scrisori de intenție în limba engleză.
  - formarea deprinderilor de comunicare fluentă și coerentă în contextul uzual și specific;
  - dezvoltarea abilităților de traducere și interpretare a unui text de specialitate.

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și obiectivele planului de învățământ:**

- formarea deprinderilor necesare utilizării limbajului tehnico-științific (profil mecanic).

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

- formarea deprinderilor de redactare textuală corectă și coerentă;
- formarea deprinderilor de intercomunicare;
- dezvoltarea abilităților de traducere și retroversiune cu sau fără dicționar.

**7. Procedee folosite la predarea disciplinei:**

În predarea și consolidarea cunoștințelor de limbă engleză utilizăm cele mai noi tehnici și metode vizând formarea deprinderilor active și pasive prin citire, traducere, retroversiune, exerciții gramaticale și lexicale, în structuri de lucru (perechi, grupuri) și utilizând strategii interactive de predare, precum discuțiile, dezbaterile orale, interpretările de roluri etc.

(Se precizează și: a) metodele și mediile de învățare centrate pe student;  
b) strategii de actualizare a predării conform programului de studiu, caracteristicilor studenților, formei de învățământ și criteriilor de calitate adoptate.)

**8. Sistemul de evaluare: tradițional**

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică*

Ponderea în nota finală: 50 %

*Teste pe parcurs*

Ponderea în nota finală: 50%

*Evaluarea finală:* Verificare pe parcurs



### 9. Conținutul disciplinei:

Studentii din anul IV, semestru VIII, vor studia lecțiile 6-10 (Mechanical Engineering), câte o temă pe săptămână; tematica lecțiilor este specifică profilului facultății. De asemenea vor studia unitățile 14-16, fiecare constituită din trei teme a câte 2 ore, totalizând șase ore pentru fiecare unitate, tematica unităților este specifică domeniului tehnico-științific general.

a) Curs: -

#### b) Aplicații

6. INTERNAL COMBUSTION ENGINES (1)
  7. INTERNAL COMBUSTION ENGINES (2)
  8. AUTOMOBILES
  9. AERODYNAMICS
  10. METAL FRACTURE AND FATIGUE
- UNITĂȚI**
14. ENGINEERING DESIGN
  15. TOOLS
  16. MAGNETIC LEVITATION TRAIN

Total 28 ore

### 10. Bibliografie selectivă

1. Macmillan Carees English, **CIVIL AND MECHANICAL ENGINEERING**, Macmillan Publishing Company, N.Y., 1984
2. Constanța Avădanei (col.) **English for Science and Technology**, Cavallioti, 1997.
3. Reviste de specialitate: casete audio și video, dicționare.

#### Semnături:

Data:

Titular curs: *Conf.dr.Constanța Avădanei*

Titular(i) aplicații: *Conf.dr.Constanța Avădanei*

## PROGRAMA ANALITICĂ

a disciplinei:  
LIMBA GERMANA

1. Titularul disciplinei: Mocanu Mioara

2. Tipul disciplinei: DI 212

3. Structura disciplinei:

Semestru I	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
4		2			colocviu		28			28

4. Obiectivele cursului:

Disciplina *Limba germana* propune reactivarea și dobândirea unor cunoștințe de bază în domeniul morfo-sintactic necesar studenților în cariera viitoare. Se pune accentul pe dezvoltarea deprinderilor de exprimare scrisă și orală în diverse situații de comunicare în mediul social și profesional, precum și pe modelarea profilului intelectual al studenților.

5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:

Studiul limbii germane contribuie la perfecționarea posibilităților de acces la documentare, în funcție de profilul tehnic al studenților.

6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale

Dezvoltarea deprinderilor de exprimare scrisă și orală în diverse situații de comunicare în mediul social și profesional, precum și modelarea profilului intelectual al studenților.

7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:

Procedurile folosite pentru predarea lexicului și a structurilor gramaticale sunt:

- proceduri directe: ascultare, citire, vorbire, înțelegere, dialog, joc pe roluri, producere și interpretare orală de texte.
- proceduri lingvistice (morfo-sintactice și semantice). Teste pentru perfecționarea și (auto)evaluarea cunoștințelor de limba germană vorbită și scrisă (gramatică, lexic, structuri de bază). Exerciții de constientizare și corectare a erorilor posibile de exprimare orală și scrisă.
- proceduri indirecte: producere și interpretare scrisă de texte, traduceri menite să implice studentul atât intelectual, cât și afectiv.

(Se precizează și: a) metodele și mediile de învățare centrate pe student; b) strategii de actualizare a predării conform programului de studiu, caracteristicilor studenților, formei de învățământ și criteriilor de calitate adoptate.)

8. Sistemul de evaluare:

(La fiecare formă de evaluare se precizează tipul: tradițional, cu calculatorul, mixt.)

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică*

Pondere în nota finală: \_\_\_%

(Se evaluează în funcție de frecvența și relevanța intervențiilor orale, calitatea lucrărilor efectuate, consemnarea sistematică a informațiilor semnificative generate de student în grupul de aplicație.)

#### *Testele pe parcurs*

Ponderea în nota finală: \_\_\_%

(Se utilizează pentru evaluarea pe parcursul semestrului a cunoștințelor, teoretice și / sau practice acumulate la orele de curs și de aplicații.)

#### *Lucrări de specialitate*

Ponderea în nota finală: \_\_\_%

(Se utilizează pentru evaluarea competențelor generale și specifice pe baza unor lucrări elaborate de student precum: rezumate, sinteze științifice, eseuri tematice, referate, proiecte, rapoarte de activitate practică sau de cercetare, studii de caz, recenzii etc.)

*Evaluarea finală:* (Se precizează: examen sau colocviu.)

Ponderea în nota finală: \_\_\_%

Proba(ele):

(Se menționează fiecare probă și se precizează:

- a) categoria de sarcini (test de cunoștințe cu întrebări închise /deschise, dezvoltare tematică, rezolvare de probleme, demonstrație, prezentare de caz etc);
- b) condițiile de lucru (mijloace accesibile studentului în timpul probei) și
- c) ponderea în procente a fiecărei probe în nota examenului.)

## **9. Conținutul disciplinei:**

### **b) Aplicații**

- Cap. 1. Gradele de comparație. Numeralul ordinal ..... 2 ore
- Tema: Schleswig. Gradini;
  - Abilități: Aflarea structurii valentei. Recunoasterea și scrierea unui text după dictare;
  - Germana tehnică și economică: Structura unui condensator.
- Cap. 2. *Direkte/ Indirekte Rede* ..... 2 ore
- Tema: Oameni, calități, îmbracaminte;
  - Verbele provenite din adjective;
  - Abilități: Analiza marcajului temporal al verbelor tari și slabe.
- Cap. 3. Konjunktiv II.....2 ore
- Formularea unei ipoteze, enunțarea precaută a unei cereri;
  - Particulele modale: *denn, doch, eigentlich, einfach*;
  - Abilități: alegerea registrului verbal. Accentul sintactic/expresiv în asertiune și rugăminte.
- Cap. 4. Propoziția subordonată introdusă prin *dass / ob*.....2 ore
- Imperfectul verbelor modale;

- Tema: Orasul Dresden;
  - Exprimarea dorintei reale sau ireale;
  - Abilitati: Lucrul cu dictionarul tehnic. Alegerea termenului adecvat la domeniu si context;
  - Germana economica: Managerul astazi.
- Cap. 5. Perfectul compus al verbelor slabe si tari.....2 ore
- Conversatie: Educatie, studiu, sport;
  - Abilitati: Extragerea informatiilor esentiale dintr-un text tehnic cu grad ridicat de dificultate.
- Cap. 6. Propozitia relativa .....2 ore
- Tema: Arta, muzica. Mozart. Salzburg;
  - Germana tehnica: Circuite
- Cap. 7. Grupul nominal (recapitulare) ..... 2 ore
- Adjective compuse. Analiza structurii grupului nominal;
  - Germana economica: a) redactarea unei scrisori in interes comercial;  
b) Westdeutsches "Wirtschaftswunder".

Total ore aplicatii: 14 ore

- Cap. 1. Verbele modale: *durfen*, „*mochte*“, *können*, *wollen* ..... 2 ore
- Imperfectul verbelor auxiliare;
  - Conversatie pe tema: "Cazare";
  - Situatii: la hotel, în cămin, închiriere;
  - Pretul unei camere, dorinte sau probleme legate de cazare;
  - *frei/besetzt; erlaubt/verboten*.
- Cap. 2. Verbe tari la indicativ prezent; demonstrativul *dieser, dieses, diese* ..... 2 ore
- Exprimarea orei; intrebari, informatii;
  - Conversatie in diverse situatii: in biroul de turism, la gară, aeroport, pe strada;
  - Descrierea unei vizite intr-un oras, relatarea unei calatorii.
- Cap. 3. Adverbele de timp și de loc; particulele modale: *denn, doch, ja* .....2 ore
- Tema: Profesia, programul de lucru;
  - Prepozitii pentru exprimarea timpului *um, am, im*.
- Cap. 4. Verbe cu particula separabila si neseperabila ..... 2 ore
- Pozitia cuvintelor în frază. Punctuatia;
  - Cuvinte compuse și derivate. Intonatie, accent;
  - Conversatie pe tema: "In familie";
  - Verbele *einladen/überreden*.
- Cap. 5. Conjunctii: *aber, denn, oder, sondern*. Comparatia ..... 2 ore
- Tema: "Orasul. Istorie si prezent" (Bremen, Stuttgart);
  - Conversatie: descrierea, comparatia, evaluarea unor locuri si persoane.
- Cap. 6. Declinarea pronumelui personal ..... 2 ore
- Grupul nominal. Cazul dativ;
  - Conversatie pe tema: "Moda";
  - Emiterea unor judecati de gust;
  - Intrebari, informatii;
  - Imbracaminte, culori, alegere, cumparare.
- Cap. 7. Formarea perfectului compus cu *haben* si *sein* ..... 2 ore
- **Tema: "Evenimente in familie";**
  - Conversatie pe tema: Cadouri cu diferite prilejuri: aniversare, Craciun, Paste, nunta;
  - Abilitati: redactarea unui *curriculum vitae* in limba germana.

Total ore aplicații: 14 ore

**10. Bibliografie selectivă**

1. Haussermann, Ulrich, Dietrich, G., 1994, *Sprachkurs Deutsch*, Editura Tehnica, Bucuresti
2. Savin, Emilia, Lazarescu, Ioan, 1991, *Curs de limba germana*, Editura Tehnica, Bucuresti
3. Buhlmann, Rosemarie, Fearn, Anneliese, 1995, *Hinführung zur naturwissenschaftlich-technischen Fachsprache*, Max Hueber Verlag, D-8045 Ismaning
4. Kars, Jurgen, Haussermann, Ulrich, 1998, *Grundgrammatik Deutsch*, Diesterweg, Frankfurt am Main
5. Nicolae, Octavian, 1999, *Gramatica contrastiva a limbii germane*, Polirom, Iasi
6. Nicolae Octavian, 2005, *WILLKOMMEN. Manual de conversatie in limba germana*, Polirom, Iasi
7. Klat, Wolfram, Jean-Paul Vernon, *Teste de limba germana*, 2001, Niculescu, Bucuresti.

**Semnătura:**

Data:

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei:  
**CIRCUITE INTEGRATE ANALOGICE**

**1. Titularul disciplinei: Conf. dr. ing. Cojan Neculai**

**2. Tipul disciplinei: DI 301**

**3. Structura disciplinei: C, L, P**

Semestru I	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
5	3		2	1	E	42		28	14	84

**4. Obiectivele cursului:**

- structuri analogice elementare: parametri, analiza, proiectare, optimizare performante
- aplicatii fundamentale cu structuri analogice elementare: analiza, proiectare, optimizare.
- aplicatii complexe cu structuri analogice elementare: analiza, proiectare, optimizare.
- principii fundamentale in circuitele analogice, aplicatii.
- circuite analogice neliniare: analiza, proiectare, optimizare.

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

- expunerea la tablă, cu exemple și aplicații,
- prezentarea cu videoproiectorul
- analize pe calculator.

(Se precizează și: a) metodele și mediile de învățare centrate pe student; b) strategii de actualizare a predării conform programului de studiu, caracteristicilor studenților, formei de învățământ și criteriilor de calitate adoptate.)

**8. Sistemul de evaluare:**

(La fiecare formă de evaluare se precizează tipul: tradițional, cu calculatorul, mixt.)

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică*

Ponderea în nota finală:   10  %

(Se evaluează în funcție de frecvența și relevanța intervențiilor orale, calitatea lucrărilor efectuate, consemnarea sistematică a informațiilor semnificative generate de student în grup de aplicație.)

*Testele pe parcurs*

Ponderea în nota finală:   5  %

(Se utilizează pentru evaluarea pe parcursul semestrului a cunoștințelor, teoretice și / sau practice acumulate la orele de curs și de aplicații.)

### *Lucrări de specialitate*

Ponderea în nota finală: \_\_10\_\_%

(Se utilizează pentru evaluarea competențelor generale și specifice pe baza unor lucrări elaborate de student precum: rezumate, sinteze științifice, eseuri tematice, referate, proiecte, rapoarte de activitate practică sau de cercetare, studii de caz, recenzii etc.)

*Evaluarea finală:* EXAMEN (Se precizează: examen sau colocviu.)

Ponderea în nota finală: \_\_75\_\_%

Proba(e):

-test de cunostinte cu intrebari 25%

-rezolvare de probleme 75%

(Se menționează fiecare probă și se precizează:

- a) categoria de sarcini (test de cunoștințe cu întrebări închise /deschise, dezvoltare tematică, rezolvare de probleme, demonstrație, prezentare de caz etc);
- b) condițiile de lucru (mijloace accesibile studentului în timpul probei) și
- c) ponderea în procente a fiecărei probe în nota examenului.)

## **9. Conținutul disciplinei:**

### **a) Curs**

Cap. 1 Etaje elementare in circuitele integrate analogice .....10 ore

1. Amplificator diferential cu tranzistoare bipolare. Caracteristica de transfer.
2. Amplificator diferential cu tranzistoare MOS. Caracteristica de transfer.
3. Analiza etajului diferential in semnal mic
4. Teorema bisectionii. Semicircuit pentru analiza pe mod diferential. Semicircuit pentru analiza pe mod comun.
5. Amplificator diferential cu sarcina activa.
6. Trecerea de la iesirea simetrica la iesire asimetrica cu conservarea cistigului diferential.
7. Oglinzi de curent, surse de current.
8. Referinte de curent si tensiune.
9. Polarizare independenta de sursa de alimentare.
10. Polarizare independenta de sursa de temperatura.
11. Etaje de iesire totem pole.
12. Etaj de iesire repetoare pe emitor cu reactie pozitiva.
13. Etaj de iesire super-buffer.
14. Etaj de iesire clasa B. Protectia tranzistoarelor.
15. Etaj de iesire cu amplitudine marita (bootstrap).

Cap. 2 Structuri analogice elementare ..... 15 ore

1. Amplificatoare ideale tensiune-tensiune, tensiune-curent, curent-curent, curent-tensiune. Modele cu surse comandate. Parametri. Efectul impedantelor neideale din intrare si iesire.
2. Structuri combinate: conveiorul de curent (CC), amplificator diferential complet, amplificator Norton (ADC), amplificator dublu diferential (DDA).

3. Polarizarea amplificatoarelor: AO, OTA, CC, ADC. Sursa dubla. Reactia negativa. Amplificator cu o singura sursa de alimentare.
4. Functionare liniara in semnal. Masa in semnal. Reactia negativa in semnal. Amplificator cu cuadripoli cu trei terminale in bucla de reactie.
5. Amplificator inversor cu AO, cu OTA, cu CC, cu ADC. Sumatorul.
6. Amplificator neinversor cu AO, cu OTA, cu CC, cu ADC. Repetorul.
7. Integratorul cu AO, cu OTA, cu CC, cu ADC. Integratorul in comutatie.
8. Circuitul de derivare cu AO, cu OTA, cu CC, cu ADC.
9. Comparatoare cu histerezis realizate cu AO, cu OTA, cu CC, cu ADC.
10. Amplificator diferential. Mod comun, mod diferential.
11. Amplificator diferential de instrumentatie.
12. Circuite cu amplificatoare ideale si diode. Caracteristica de transfer.
13. Probleme cu structuri elementare cu amplificatoare ideale

Cap. 3. Structuri analogice reale in circuitele integrate.....10 ore

1. Curenti de polarizare a intrarii. Reducerea efectului din iesire a curentilor de polarizare a intrarii.
2. Tensiune de decalaj la intrare. Definitie. Metode de reducere a tensiunii de decalaj.
3. Banda de frecventa. Compensarea caracteristicii in frecventa. Rezerva de faza si de amplitudine.
4. Raspuns la semnal treapta in semnal mic si in semnal mare. Slew Rate.
5. Efectul rejectiei pe mod comun la amplificatorul neinversor si diferential. Amplificare globala pe mod comun si pe mod diferential.
6. Controlul modului comun in circuite diferentiale.
7. Oscilatii pe mod comun.

Cap.4. Aplicatii analogice specializate. .... 40 ore

1. Conversoare tensiune curent.
2. Amplificatorul de izolare. Ecranarea si gardarea.
3. Generatoare de semnal dreptunghiular, triunghiular si armonic cu AO, cu OTA, cu ADC.
4. Generatoare de semnal comandate cu AO, cu OTA, cu ADC.
5. Metode liniare de analiza a oscilatoarelor armonice. Mecanisme pentru controlul amplitudinii de oscilatie.
6. Oscilatoare LC.
7. Elemente simulate. Aplicatii cu elemente simulate.
8. Redresoare monoalternanta si bialternanta.
9. Aplicatii neliniare cu structuri elementare. Amplificatoare exponentiale, logaritmice. Efectul temperaturii.
10. Multiplicatoare. Aplicatii cu multiplicatoare. Divizor analogic cu AO.
11. Stabilizator de tensiune cu AO. Circuit de pornire. Protectia cu limitarea curentului. Protectia cu intoarcere. Protectia regulatorului cu rezistenta in paralel. Referinta de tensiune. Stabilizator de tensiuni mari. Stabilizator paralel. Stabilizator cu urmarire. Stabilizator in comutatie.
12. Circuit astabil, monostabil, bistabil in structuri integrate.
13. Circuite de memorare si esantionare.
14. Detectoare de amplitudine, faza si/sau frecventa.
15. Circuitul PLL Amplificator cu capacitati comutate.
16. Aplicatii cu capacitati comutate.
17. VGA.



**b) Aplicații**

1. Conditii de protectia muncii pentru activitatea din lab. CIA. Probleme legate de alimentare: sursa dubla, masa de semnal, impamantarea carcasei, cordonul cu trei fire. Prezentarea performantelor amplificatoarelor: testarea si nota de laborator.. Catalogul de circuite integrate. Capsula. Conectare circuitului la pini capsulei.
2. Amplificatorul operational ideal. Configuratii de baza cu AO ideal: amplificator inversor, neinversor, diferential. Amplificare – erori de calcul: toleranta componentelor, valoare finite a amplificarii in bucla deschisa. Banda de frecventa-produsul castig-banda. Excursie maxima a semnalului in iesire.
3. Amplificatoare cu AO cu o singura sursa de alimentare. Amplificator inversor, neinversor, diferential: frecventa inferioara a benzii, posibilitatea de amplificare in cc, excursie de semnal.
4. Amplificatorul de diferenta de curenti. Configuratii de baza cu ADC: amplificator inversor, neinversor, diferential. Amplificare – erori de calcul: toleranta componentelor, valoare finite a amplificarii in bucla deschisa. Banda de frecventa-produsul castig-banda. Excursie maxima a semnalului in iesire.
5. Efectul curentilor de polarizare ai intrarii si a tensiunii de decalaj de la intrare asupra tensiunii din iesire. Compensarea acestor generatoare de eroare. Circuite de integrare si diferentiere.
6. Raspuns la semnal treapta la AO si ADC. Legatura timp de crestere –banda de frecventa. Limitarea data de Slew Rate finit. Efectul rejectiei modului comun la amplificatorul neinversor si diferential. Amplificatorul de instrumentatie.
7. Amplificator logarithmic si exponential. Circuite transliniare. Efectul temperaturii.
8. Comparatoare cu AO. Praguri. Astabil cu comparator cu AO. Efectul limitarilor amplificatorului asupra performantelor circuitului. Controlul frecventei si a factorului de umplere.
9. Comparatoare cu ADC. Praguri. Astabil cu comparator cu ADC. Efectul limitarilor amplificatorului asupra performantelor circuitului. Modalitati de control a frecventei.
10. Generator de semnal dreptunghiular si triunghiular comandat in tensiune cu AO. Limitari. Performante in functie de temperatura: stabilitatea frecventei.
11. Generator de semnal dreptunghiular si triunghiular comandat in tensiune cu ADC. Generator de semnal in trepte cu ADC.
12. Referinta de tensiune de tip banda interzisa. Efectul temperaturii. Referinta de current PTAT
13. Stabilizatoare serie cu AO. Protectia regulatorului serie: limitarea curentului si caracteristica cu intoarcere.
14. Detectoare de amplitudine cu AO. Comparatoare faza frecventa.
15. Multiplicatorul. Aplicatii cu multiplicatoare. Amplificator cu castig controlat. Bucla de control a amplitudinii cu multiplicator.
16. Redresoare cu AO. Convertor de valoare medie. Comportare in frecventa.
17. Formator de semnal sinusoidal prin aproximarea cu segmente de dreapta a formei armonice.
18. Filtre TJ, TB si TS cu AO.
19. Etajul diferential cu tranzistoare bipolare si MOS. Masuratori pentru amplificare, decalaj, excursie de semnal. Caracteristica de transfer.
20. Oglinzi de curent. Surse de current cu tranzistoare bipolare si MOS.
21. Polarizare independenta de sursele de alimentare. Circuite de startare in tehnologie bipolara si MOS.

22. Etaje de iesire din amplificatoare.
23. Compensarea amplificatoarelor. Compensarea Miller. Separarea polilor.
24. Compensarea cu avans de faza. Dependenta SR de metoda de compensare folosita. Cuplajul inainte.
25. Formatoare de semnal dreptunghiular. Teorema axarii. Incarcarea dinamica.
26. Converteoare tensiune-curent. Sarcina conectata la masa. Sarcina flotanta.

Total necesar \_\_\_52\_ ore

#### **10. Bibliografie selectivă**

1. Anca Manolescu, Anton Manolescu, Cosmin Popa, Analiza si proiectarea circuitelor integrate analogice VLSI CMOS, Culegere de probleme partea I, editura PRINTECH 2006 ISBN 10973-718-576-5.
2. Paull Gray si Robert Meyer, Circuite Integrate Analogice, Analiza si proiectare, Ed. Tehnica, Bucuresti 1997, ISBN 973-31-1150-3.
3. A. Manolescu, A. Manolescu, I. Mihut, T. Muresan, L. Turic, Circuite integrate Liniare, editura Didactica si pedagogica Bucuresti, 1983.
4. A. Vatasescu, M. Bodea, s.a., Circuite Integrate Liniare, Manual de utilizare, Vol 1, Vol2, Vol3, Vol4, Seria practica editura Tehnica, Bucuresti 1979.
5. Lelia Festila; Circuite integrate analogice Vol1, Vol2, Casa Cartii de Stiinta, 1999 ISBN 973-8404-77-4.
6. Paull Gray si Robert Meyer, Circuite Integrate Analogice, Analiza si proiectare, Ed. Tehnica, Bucuresti 1997, ISBN 973-31-1150-3.
7. N. Cojan, C. M. Pavaluta, Multiplicatoare Analogice (in curs de publicare), Ed. Gh. Asachi, Iasi, 2003, 161 pages, ISBN 973-621-037-5 (Contract 33479/2002, cod CNCSIS 72, tema 107)
8. N. Cojan, G. Arcsinte, Circuite PLL, Ed. Gh. Asachi, Iasi, 2003, 150 pages, ( Contract 33479/2002, cod CNCSIS 421, tema 11)

#### **Semnături:**

Data: Titular curs: (numele și prenumele) Cojan Neculai  
Titular(i) aplicații: (numele și prenumele) Bontas Traian

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei  
**INTRODUCERE ÎN COMUNICAȚII**

**1. Titularul disciplinei: Șef lucrări dr. ing. Radu Gabriel Bozomitu**

**2. Tipul disciplinei: DI 302**

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
V	3	-	1	-	Colocviu	42	-	14	-	56

**4. Obiectivele cursului:**

- Să furnizeze studenților cunoștințele necesare privitoare la problematica sistemelor de comunicații moderne;
- Să furnizeze studenților cunoștințele necesare privind transmisiile de date și structura unui sistem de comunicații;
- Să furnizeze bagajul de cunoștințe necesar proiectării și dezvoltării de echipamente și sisteme de comunicații;
- Să furnizeze studenților deprinderile necesare utilizării unor programe de simulare pe calculator (OrCAD și MATLAB) pentru proiectarea circuitelor electronice utilizate în implementarea sistemelor de comunicații.

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

**Competențe cognitive:**

Cunoașterea aprofundată a dezvoltărilor teoretice, metodologice și practice specifice proiectării sistemelor de comunicații moderne (Proiectarea sistemelor de transmisii de date în banda de bază utilizând coduri de linie, implementarea codurilor de linie binare și ternare, Analiza sistemelor de comunicații la zgomot, Transmisia semnalelor și medii de transmisie, Antene și propagare, Proiectarea circuitelor PLL, Proiectarea circuitelor pentru recuperare de purtătoare, Proiectarea sistemelor de comunicații cu modulație liniară, proiectarea sistemelor de comunicații cu modulație exponențială (de frecvență și fază);

**Competențe generale:**

- Să fie capabil să înțeleagă critic, să explice și interpreteze dezvoltările teoretice, metodologice și practice specifice proiectării sistemelor de comunicații moderne;
- Să fie capabil să utilizeze programele de simulare pe calculator a circuitelor electronice utilizate în proiectarea sistemelor de comunicații (la nivel de sistem și schemă electrică);
- Să fie capabil să selecteze și aplice modele comportamentale potrivite pentru simulările la nivel de sistem;
- Să aibă abilități de comunicare specifice obiectului disciplinei;
- Să lucreze într-un context internațional.

**Competențe specifice:**

- Să înțeleagă principiile teoretice care stau la baza sistemelor de comunicații;
- Să poată proiecta un sistem de comunicații;
- Să poată realiza un model comportamental adecvat pentru un sistem de comunicații în vederea simulărilor la nivel de sistem;
- Să înțeleagă și să utilizeze diferite tehnici de simulare a circuitelor pentru comunicații (analiză tranzitorie, de semnal mic, semnal mare, etc.);

## 7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:

Predare: Prezentare orală, cu videoproiectorul și discuții de caz.

Aplicații: Realizarea lucrărilor de laborator pe calculator și realizarea lucrărilor de laborator practice. Discuții pe baza referatului de laborator. Urmărirea efectuării lucrării. Notare pe baza rezultatelor obținute.

Cerințe la examinare: cunoașterea cursului și aplicațiilor, examinare orală și în scris a studenților.

(Se precizează și: a) metodele și mediile de învățare centrate pe student; b) strategii de actualizare a predării conform programului de studiu, caracteristicilor studenților, formei de învățământ și criteriilor de calitate adoptate.)

## 8. Sistemul de evaluare:

(La fiecare formă de evaluare se precizează tipul: tradițional, cu calculatorul, mixt.)

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică*

Ponderea în nota finală: 10 %

(Se evaluează în funcție de frecvența și relevanța intervențiilor orale, calitatea lucrărilor efectuate, consemnarea sistematică a informațiilor semnificative generate de student în grupul de aplicație.)

*Testele pe parcurs*

Ponderea în nota finală: 10 %

(Se utilizează pentru evaluarea pe parcursul semestrului a cunoștințelor, teoretice și / sau practice acumulate la orele de curs și de aplicații.)

*Lucrări de specialitate*

Ponderea în nota finală: 10 %

(Se utilizează pentru evaluarea competențelor generale și specifice pe baza unor lucrări elaborate de student precum: rezumate, sinteze științifice, eseuri tematice, referate, proiecte, rapoarte de activitate practică sau de cercetare, studii de caz, recenzii etc.)

*Evaluarea finală: Colocviu*

Ponderea în nota finală: 70 %

Probele:

1. Probă scrisă – probleme 50 %;
2. Probă orală, verificarea cunoștințelor teoretice 50 %;

(Se menționează fiecare probă și se precizează:

- a) categoria de sarcini (test de cunoștințe cu întrebări închise / deschise, dezvoltare tematică, rezolvare de probleme, demonstrație, prezentare de caz etc);
- b) condițiile de lucru (mijloace accesibile studentului în timpul probei) și
- c) ponderea în procente a fiecărei probe în nota examenului.)

## 9. Conținutul disciplinei:

### a) Curs

### CAPITOLUL I *SURSE DE SEMNAL*

#### I.1. Sunete vocale

##### I.1.1. Caracteristici obiective

##### I.1.2. Caracteristici subiective

- I.1.3. Caracteristici tehnice
  - I.2. Traductoare electroacustice
    - I.2.1. Microfoane
    - I.2.2. Microfonul cu cărbune (MC)
    - I.2.3. Microfonul condensator
    - I.2.4. Microfonul piezoelectric (MP)
    - I.2.5. Microfonul dinamic (MD)
    - I.2.6. Microfonul cu electreți (ME)
    - I.2.7. Înlocuirea MC cu alte tipuri de microfoane
    - I.2.8. O comparare a diverselor tipuri de microfoane
    - I.2.9. Caracteristici de directivitate
    - I.2.10. Difuzoare. Capsula receptoare
  - I.3. Semnale muzicale
  - I.4. Texte. Semnale telegrafice
    - I.4.1. Viteza telegrafică
    - I.4.2. Coduri telegrafice
  - I.5. Imagini mobile
- CAPITOLUL II *CODURI DE LINIE***
- II.1. Introducere
    - II.1.1. Codul RZ
    - II.1.2. Codurile NRZ-M și S
    - II.1.3. Codurile bifazice
    - II.1.4. Codul CMI
    - II.1.5. Codul Miller
  - II.2. Codarea diferențială
  - II.3. Funcția de autocorelație
  - II.4. Componenta de curent continuu
  - II.5. Suma digitală curentă
  - II.6. Un indicator al suprimării componentei de curent continuu
  - II.7. Descrierea unui cod
  - II.8. Calculul d.s.p. a codurilor de linie
  - II.9. Calculul funcției de autocorelație pentru semnale cu structură bloc
  - II.10. Mecanizarea calculării funcției de autocorelație
  - II.11. Calculul funcției de autocorelație pentru semnale cu structură bloc 1B2B
  - II.12. Deducerea d.s.p. pentru diverse coduri
    - II.12.1. Codul NRZ-L
    - II.12.2. Codul Miller
  - II.13. Energia de bit
  - II.14. Forme de undă folosite pentru semnalizare
  - II.15. O metodă simplă de calcul a d.s.p.
  - II.16. Conversia Mealy – Moore
  - II.17. Coduri utilizate în rețelele de calculatoare
    - II.17.1. Codul MLT-3
    - II.17.2. Codul 5B6B
    - II.17.3. Codul 4B5B
    - II.17.4. Codul 8B6T
- CAPITOLUL III *ZGOMOTE***
- III.1. Introducere
  - III.2. Zgomotul termic
    - III.2.1. Generalizarea relațiilor privind zgomotul termic
  - III.3. Temperatura de zgomot

- III.4. Zgomot alb filtrat
  - III.5. Calculul valorii medii pătratice a zgomotului
  - III.6. Banda echivalentă a zgomotului
  - III.7. Temperatura de zgomot efectivă raportată la intrare
  - III.8. Factor de zgomot
  - III.9. Factor de zgomot și temperatură de zgomot pentru circuite conectate în cascadă
- CAPITOLUL IV *TRANSMISIA SEMNALELOR ȘI MEDII DE TRANSMISIE***
- IV.0. Introducere
  - IV.1. Nivel de transmisiune
    - IV.1.1. Nivel absolut
    - IV.1.2. Nivel relativ (n. r.)
    - IV.1.3. Nivel de măsură
    - IV.1.4. Diagrama de nivel
    - IV.1.5. Echivalent de transmisiune
  - IV.2. Tensiunea psofometrică
  - IV.3. Diafonie
  - IV.4. Modelul unei linii de telecomunicații
    - IV.4.1. Constanta de propagare
    - IV.4.2. Impedanța caracteristică
  - IV.5. Imperfecțiunile canalului de transmisie
    - IV.5.1. Distorsiuni de atenuare (DA)
    - IV.5.2. Distorsiuni de fază (DF)
    - IV.5.3. Imperfecțiunile canalului telefonic
  - IV.6. Egalizare
  - IV.7. Linii de transmisie întâlnite în practică
    - IV.7.1. Linii aeriene
    - IV.7.2. Linii în cablu simetric
    - IV.7.3. Linii în cablu UTP (Universal Twisted Pair)
    - IV.7.4. Linii în cablu coaxial
    - IV.7.5. Ghiduri de undă (GU)
    - IV.7.6. Linii microstrip
    - IV.7.7. Fibre optice
  - IV.8. Interconectarea circuitelor pe 2 și 4 fire. Ecouri
  - IV.9. Caracteristici în domeniul timp
  - IV.10. Rețele Ethernet
  - IV.11. Compoziția și structura atmosferei
    - IV.11.1. Frecvența plasmei și frecvența critică
    - IV.11.2. Frecvența maximă utilizabilă și frecvența de lucru optimă
    - IV.11.3. Înălțime virtuală
  - IV.12. Benzi de frecvență
  - IV.13. Ecuația legăturii radioelectrice
  - IV.14. Propagarea undelor radio
    - IV.14.1. Propagarea undelor lungi
    - IV.14.2. Propagarea undelor medii
    - IV.14.3. Propagarea undelor scurte
    - IV.14.4. Propagarea undelor ultracurte
    - IV.14.5. Propagarea undelor VLF și LF
  - IV.15. Antene
    - IV.15.1. Caracteristicile principale ale AE
    - IV.15.2. Caracteristicile principale ale AR
    - IV.15.3. Antena monopol

IV.15.4. Antena dipol simetric

IV.15.5. Influența Pământului

IV.15.6. Antene parabolice

## CAPITOLUL V **CIRCUITE DE CALARE A FAZEI (PLL)**

V.1. Problema sincronizării

V.2. Procesul de captură

V.3. Tehnici de achiziție rapidă

V.3.1. Discriminator MF în paralel cu comparatorul de fază

V.3.2. Transformarea buclei PLL în bucla de ordinul I

V.3.3. Cu rampă de tensiune aplicată la intrarea OCT

V.3.4. Mărirea amplificării de c.c. a buclei

V.4. Comparatoare de fază

V.5. PLL digital

V.6. Funcția de transfer a buclei PLL

V.6.1. Bucla PLL de ordinul I

V.6.2. Bucla PLL de ordinul II

## CAPITOLUL VI **COMUNICAȚII CU MODULAȚIE LINIARĂ**

VI.1. Tipuri de modulație de amplitudine

VI.1.1. Semnalul MA – Banda laterală dublă

VI.1.2. Semnalul MA clasic

VI.1.3. Semnalul QAM

VI.2. Metode de generare a semnalelor BLU

VI.2.1. Metoda compensării în fază

VI.2.2. Metoda filtrărilor succesive

VI.2.3. Metoda Weaver

VI.3. Variante de transmisie MA; eficiența

VI.4. Modulatoare MA

VI.4.1. Multiplicare analogică

VI.4.2. Modulația prin choppare

VI.4.3. Dispozitivele cu caracteristica de transfer neliniară

VI.5. Modulatoare MA cu circuite integrate

VI.5.1. Multiplicatorul analogic

VI.6. Detecția MA

VI.6.1. Detecția sincronă

VI.6.2. Detecția de anvelopă

VI.7. Sincronizarea de purtătoare în transmisiile MA

VI.7.1. Bucla pătratică

VI.7.2. Bucla Costas

VI.7.3. Alte metode

VI.8. Multiplexarea canalelor în frecvență

## CAPITOLUL VII **MODULAȚIE EXPONENȚIALĂ**

VII.1. Concepte fundamentale

VII.2. Indici de modulație

VII.3. Semnalul ME de bandă îngustă (MFBI, MPBI)

VII.4. Semnalul MF de bandă largă

VII.5. Banda de transmisie pentru semnalele MF

VII.6. Exemple de comunicații MF

VII.6.1. Transmisii MF stereo

VII.7. Generarea semnalelor MF și MP

VII.7.1. Metode directe

VII.7.2. Metode indirecte

- VII.8. Demodularea semnalelor MF și MP
    - VII.8.1. Discriminatoare de frecvență
    - VII.8.2. Demodularea prin urmărire de fază
    - VII.8.3. Detectoare de treceri prin zero
    - VII.8.4. Tehnici combinate
  - VII.9. Interferențe și zgomote
  - VII.10. Accentuare și dezaccentuare
  - VII.11. Zgomote de tip click
  - VII.12. Compromisul bandă-putere
  - VII.13. Extinderea funcționării discriminatorului MF la rapoarte S/Z mici
- Total ore curs..... 42 ore**

### **b) Aplicații**

#### Seminarii:

- Analiza matriceală a codurilor de linie;
- Coduri de linie binare – probleme;
- Coduri de linie ternare – probleme;
- Zgomote – probleme;
- Sisteme de radiocomunicații; Antene; Propagare – probleme;
- PLL – probleme;
- Modulații de amplitudine – probleme;
- Modulații exponențiale – probleme.

#### Laborator:

- 1) Codecuri de linie binare;
- 2) Codecuri de linie ternare;
- 3) Semnale cu răspuns parțial;
- 4) Transmisii de date pe canale de bandă limitată. Fenomenul de interferență intersimboluri
- 5) Circuite de calare a fazei (PLL);
- 6) Comunicații cu modulații analogice;
- 7) Secvențe pseudoaleatoare.

**Total ore aplicații..... 14 ore**

### **10. Bibliografie selectivă**

- Alexandru N.D., *Introducere în telecomunicații*, Iași: CERMI, 2004;
- Alexandru N.D., Kim Dae Young, *Spectral Shaping Via Coding*, Iași: CERMI, 2003;
- Alexandru N.D., Morgenstern G., *Digital Line Codes and Spectral Shaping*, Bucharest: Matrix Rom, 1998;
- N.D.Alexandru, P. Cotaș, *Tehnica modernă a comunicațiilor*, Rotaprint Iasi, 1989;
- Ziemer, R.E., Tranter, W.H., *Principles of Communications*, John Wiley, 1995;
- Haykin, S., *Communication Systems*, John Wiley, 1983;
- Roden. M.S., *Analog and Digital Communication Systems*, Prentice Hall, 1991.

#### **Semnături:**

**Data: 05.01.2009**

Titular curs: Șef lucrări dr. ing. Radu Gabriel Bozomitu

Titular aplicații: Șef lucrări dr. ing. Radu Gabriel Bozomitu



**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei:  
**TELEVIZIUNE**

**1. Titularul disciplinei:** Conf.dr.ing. Ioan Cleju

**2. Tipul disciplinei:** DI 308

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
5	3	-	2	-	Examen, 5 K	42	-	28	-	70

**4. Obiectivele cursului:**

Disciplina Televiziune are următoarele obiective principale:

- prezentarea unor noțiuni elementare de colorimetrie;
- studierea principalelor probleme legate de implementarea unui sistem de televiziune alb-negru (explorarea imaginii, formarea semnalului video complex, spectrul acestuia, canalul TV);
- studierea principalelor sisteme de televiziune color existente acum în exploatare (NTSC, PAL, SECAM);
- studierea unor dispozitive de captare (circuite integrate CCD, MOS) și redare a imaginii (CRT, LCD și PDP);
- studierea elementelor componente ale unui lanț de televiziune (camera TV, receptorul TV), a funcționării acestora și a structurii lor funcționale
- studierea funcționării unor blocuri funcționale specifice televiziunii (etaje de baleiaj, amplificatoare video, procesoare de telecomandă, circuite specifice pentru procesare teletext);

Noțiunile predate în cadrul acestei discipline contribuie la formarea unei culturi tehnice generale pentru un specialist în domeniul proiectării și exploatării echipamentelor electronice.

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și obiectivele planului de învățământ:**

În planul de învățământ, disciplina de Televiziune este plasată în semestrul cinci, astfel încât studenții au parcurs în anii anteriori o serie de discipline care să le faciliteze înțelegerea problematicii prezentate. Dintre acestea menționăm: Materiale și componente electronice pasive, Dispozitive și circuite electronice, Circuite integrate digitale și analogice, Semnale circuite și sisteme, etc. Din acest motiv, pe baza acumulărilor din anii anteriori, studenții își completează cunoștințele cu noțiuni de bază privind principiile preluării, prelucrării și transmiterii imaginii în mișcare.

Noțiunile predate contribuie la pregătirea viitorului inginer în vederea unei bune integrări în activitatea practică și de cercetare; de asemenea, aceste noțiuni permit crearea unei platforme de cunoștințe electronice care să permită continuarea studiilor prin programe de masterat și de doctorat în domenii specifice electronicii aplicate.

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

După absolvirea acestui curs, studentul va avea următoarele competențe:

- să cunoască principiile funcționării unui sistem de transmitere a imaginii la distanță;

- să cunoască, din punct de vedere constructiv și funcțional, principalele elemente ale lanțului de televiziune, locul și rolul lor într-un sistem complex de televiziune;
- să cunoască arhitectura principalelor sisteme de transmitere a semnalelor de televiziune (cablu, satelit, terestru);
- să cunoască principalele caracteristici ale sistemelor de televiziune color existente acum în exploatare (NTSC, PAL, SECAM );
- să cunoască principiul funcționării, performanțele și limitale, principalelor dispozitive de redare a imaginii (CRT, LCD și plasmă);
- să cunoască structura și funcționarea unor blocuri electronice componente ale unui receptor TV color și ale unei camere TV color precum și aplicațiile lor practice; să poată proiecta astfel de blocuri funcționale.

## **7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

- prezentarea liberă, interactivă, la tablă, a problemelor fundamentale.
- prezentarea pe bază de videoproiector a unui material pregătit
- analize particulare de caz prin prezentarea unor referințe bibliografice.

## **8. Sistemul de evaluare:**

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la laborator ; tradițional*

Ponderea în nota finală: 20%

Se evaluează în funcție de frecvența și relevanța intervențiilor orale, calitatea lucrărilor efectuate, consemnarea sistematică a informațiilor semnificative generate de student în grupul de aplicație.

*Testele pe parcurs ; tradițional*

Ponderea în nota finală: 40%

Test scris la mijlocul semestrului

*Lucrări de specialitate ; mixt*

Ponderea în nota finală: inclusă în testul pe parcurs

Facultativ, se elaborează un eseu de către student, cu tematică specifică disciplinei de televiziune; acest eseu va fi prezentat pe baza de slide-uri colegilor de an, într-o ședință de prezentare; pentru studenții care aleg această formă de evaluare, se va ține cont de această activitate la notarea în testul pe parcurs în proporție de 50%; pentru cei care nu se autopropon pentru elaborarea unui eseu, nu se penalizează cu nimic notarea la testul pe parcurs.

*Evaluarea finală: examen scris*

Ponderea în nota finală: 40%

Proba: test final de cunoștințe cu 10 întrebări închise; testul va conține patru rezolvări de probleme și șase chestiuni teoretice .

Studentul va folosi calculator personal la rezolvarea numerică a problemelor.

Ponderea fiecăreia din cele 10 chestiuni de examinare este de 10% din nota acestei evaluări.

## **9. Conținutul disciplinei:**

### **a) Curs**

#### **1. Introducere**

3 ore

Structura unui lanț de televiziune (componentă și funcționare)	
Noțiuni de fotometrie	
Noțiuni de colorimetrie	
2. Caracteristicile și parametrii ai imaginii de televiziune	1 ore
3. Sistemul de televiziune alb-negru	7 ore
Metode de explorare (explorare linioară progresivă și întrețesută )	
Parametrii standardelor 625linii/50Hz și 525 linii/60Hz	
Semnalul video complex alb negru (formarea semnalului, componente, tip, structură)	
Spectrul semnalului complex TV-AN (frecvența limită inferioară și superioară, structura spectrului ).	
Structura canalului de televiziune în RF	
4. Sisteme de televiziune color	12 ore
Sistem de televiziune color compatibil	
Sistemul NTSC	
Sistemul PAL	
Sistemul SECAM	
5. Dispozitive pentru captarea și reproducerea imaginii TV	6 ore
Tuburi videocaptoare	
Dispozitive videocaptoare integrate	
Dispozitive de reproducere a color a imaginilor (Tub cinescop; display LCD; display cu plasmă)	
6. Circuite de deflexie	6 ore
Baleiajul orizontal	
Surse de tensiune obținute de la baleiajul orizontal	
Baleiajul vertical	
Sincronizarea baleiajelor	
Corecții suplimentare pentru TVC obținute din blocul de baleiaj	
7. Sistemul teletext	4 ore
8. Principiile sistemelor de televiziune digitală	3 ore
	<b>Total ore curs.....42 ore</b>

## **b) Aplicații**

### *Laborator:*

1. Semnalul video complex A-N (componente, tip, polaritate)
2. Dispozitive videocaptoare
3. Tub cinescop AN și color (construcție, funcționare)
4. Display LCD; Display cu plasmă (construcție, funcționare)
5. Structura și funcționarea unui receptor TV color
6. Blocul sincrogenerator în receptorul TV
7. Amplificatoare video final în receptorul TV color
8. Decodare de culoare în receptorul TV color (1)
9. Decodare de culoare în receptorul TV color (2)
10. Circuite de baleiaj H
11. Circuite anexe ale blocului de baleiaj H

12. Circuite de baleiaj V
13. Surse de alimentare folosite în receptorul TV color
14. Camera de luat vederi de uz general

**Total ore laborator 28 ore**

#### **10. Bibliografie selectivă**

1. E. Damachi , C.Șerbu , T. Zăciu - - Televiziune - Ed. Didactică și pedagogică , Buc. 1983
2. C. Raymond - Tehnica televiziunii în culori -Ed. Tehnică , Buc. 1971.
3. C. Toma , A. Faniciu - Sisteme de televiziune în circuit închis - Ed. Facla , Timișoara 1982
4. D.Tudorașcu , M. Bășoiu - Teletext - Ed. Teora , Buc. 1994.
5. H.R.Ciobănescu , I. Creangă - Receptoare TV color cu circuite integrate Toshiba și Samsung - Ed. Teora , Buc. 1995
6. L. Mărgărit, V. Dogaru, C.Șerbu , ș.a. - Televiziune , Îndrumar de laborator - Ed. Matrix ROM SRL , Buc. 1995.
- 7.. S. Gălățeanu - Amplificatoare de bandă largă
8. M.Silișteanu , M. Bădoi - Receptoare de televiziune în culori
9. Mitrofan G.- Introducere în televiziunea în culori - Ed. Teora , București, 1996.
10. Corneliu I.Toma, Florin Alexa, Radu A. Vasiiu - Principiile Televiziunii Analogice și Digitale, Editura Politehnica, Timișoara, 2006.
11. Herve Benoit – Digital Television – satellite, Cable, Terrestrial, IPTV, Mobile TV in the DVB Framework, third edition, Elsevier, 2008.

#### **Semnături:**

Data: 1 sept. 2008

Titular curs: *Conf. dr. ing. Cleju Ioan*

Titular aplicații: *Conf. dr. ing. Cleju Ioan*

## PROGRAMA ANALITICĂ

a disciplinei:

### Economie și Marketing

1. Titularul disciplinei: prof.univ.dr. Mariana BUCUR-SABO

2. Tipul disciplinei:DI

cod: DID304

3. Structura disciplinei:

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
5	2	-	1	-	C	28	-	14	-	42

#### 4. Obiectivele cursului:

- Prezentarea problematicii economice și a marketingului în cadrul firmelor de profil.
- Fundamentarea conceptelor și metodelor moderne de marketing aplicat în domeniul specific.
- Însușirea de către studenți a tehnicilor și strategiilor de marketing, indispensabile unei organizări și conduceri moderne a întreprinderilor de profil în contextul economiei de piață.

#### 5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:

Disciplina este în concordanță cu planul de învățământ, oferind cunoștințele necesare pentru înțelegerea mecanismului economiei de piață și a conceptelor, metodelor și strategiilor de marketing.

#### 6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale

Disciplina asigură însușirea cunoștințelor teoretice și practice de microeconomie și de marketing.

#### 7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:

Metode și strategii interactive de predare axate pe dinamica informației și pe pragmatism.

#### 8. Sistemul de evaluare:

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică(mixt)*

Ponderea în nota finală: 10\_\_%

*Testele pe parcurs (tradițional)*

Ponderea în nota finală: \_10\_\_%

*Lucrări de specialitate (cu calculatorul)*

Ponderea în nota finală: 10%

*Evaluarea finală: colocviu*

Ponderea în nota finală: 70%

Proba(ele):

- |                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| a) test de cunoștințe economice    | 20% |
| b) test de cunoștințe de marketing | 20% |
| c) studiu de caz                   | 30% |

#### 9. Conținutul disciplinei:

a) Curs

<b>1. Economia de piață - geneză, tipuri, trăsături</b>	<b>1 ore</b>
<b>2. Costul de producție</b> - conținut, tipologie, structură. Importanța și căile reducerii costului de producție în firmele de profil.....	<b>1 ore</b>
<b>3. Agenții economici. Fluxurile activității economice.</b> Tipologia agenților economici. Capitalul tehnic al întreprinderii de producție și utilizarea lui eficientă. Uzura și amortizarea .....	<b>2 ore</b>
<b>4. Calculul economic al producătorului.</b> Maximizarea producției - obiectiv și rezultat al activității economice. Masa și rata profitului. Maximizarea producției la un cost dat. Productivitatea factorilor de producție. Sporirea calității producției .....	<b>1 ore</b>
<b>5. Marketingul și rolul său în economia de piață.</b> Apariția marketingului. Conceptul de marketing. Evoluția și specializarea marketingului. Marketingul bunurilor de producție și marketingul bunurilor de consum - domenii distincte ale marketingului. Funcțiile marketingului.....	<b>2 ore</b>
<b>6. Mediul de marketing al unităților de profil.</b> Conținutul și rolul mediului de marketing. Mediul de marketing intern. Mediul de marketing extern.....	<b>1 ore</b>
<b>7. Piața și elementele sale corelative - cererea și oferta.</b> Piața - concept, particularități, tipologie (cu prezentarea particularităților pieței produselor specifice profilului comunicației). Piața întreprinderilor de profil. Studiul pieței. Cererea de mărfuri în cadrul pieței bunurilor specifice. Elasticitatea cererii. Comportamentul consumatorului/utilizatorului. Oferta de bunuri specifice. Ciclul de viață al produsului (particularități).....	<b>4 ore</b>
<b>8. Prospectarea pieței interne a bunurilor specifice.</b> Segmentarea acestei piețe. Metode de studiere a cererii și a nevoilor consumatorilor. Studiul ofertei de mărfuri în cadrul pieței specifice (studierea structurii, dinamicii, localizării și vârstei ofertei).....	<b>4 ore</b>
<b>9. Strategia de piață și marketingul mix.</b> Politica, strategia și tactica de marketing. Alternativele strategiei de piață. Procesul elaborării strategiilor de piață. Mixul de marketing - produs, preț, plasament, promovare (4P) .....	<b>2 ore</b>
<b>10. Politica de produs.</b> Abordarea produsului din perspectiva de marketing. Gestiunea produselor (noi și a celor existente deja în gama sortimentală oferită). Strategia produsului și alternativele acesteia.....	<b>2 ore</b>
<b>11. Politica de preț.</b> Prețul - variabilă de marketing. Strategii de preț corelate cu costurile. Strategii de preț corelate cu cererea. Strategii de preț corelate cu concurența .....	<b>2 ore</b>
<b>12. Politica de distribuție.</b> Canalele de distribuție utilizabile. Distribuția fizică. Strategii de distribuție .....	<b>2 ore</b>
<b>13. Politica de comunicare.</b> Conceptele de comunicare și comunicație promoțională. Instrumentele promoționale utilizabile și mixul promoțional. Campania promoțională....	<b>2 ore</b>
<b>14. Organizarea de marketing.</b> Necesitatea și locul compartimentului în organigrama întreprinderii. Rolul, atribuțiile și structura internă a compartimentului de marketing.....	<b>2 ore</b>
	<b>Total 28 ore</b>

## **b) Aplicații**

### **Obiective**

- ridicarea nivelului general de pregătire a studenților prin: fixarea și aprofundarea cunoștințelor; formarea deprinderilor practice în privința utilizării instrumentarului științific oferit de disciplină;
- obiectivizarea aprecierii finale a studenților.

### **Conținut**

- Cunoașterea coordonatelor mediului extern al firmei .....
- Aprofundarea cunoștințelor referitoare la tema: „**Piața și elementele sale corelative**”. Probleme și cazuri pentru: calculul dimensiunilor pieței produsului; căi de extindere a pieței produsului și a pieței întreprinderii; cota de piață; cota relativă de piață .....
- Dezbaterea problematicii cererii și ofertei de produse specifice profilului. Probleme și cazuri; elasticitatea directă și încrucișată a cererii. Variația cererii .....

4.Segmentarea pieței. Analiza tipologică a pieței - studii de caz .....	<b>2 ore</b>
5. Aprofundarea cunoștințelor referitoare la anchetele de piață. Cazuri pentru eșantionare; întocmirea unui chestionar. Dezbaterile chestionarelor realizate de studenți.....	<b>2 ore</b>
6. Cercetarea dinamicii ofertei (problemă). Studiul dinamicii înnoirii și diversificării sortimentale (studii de caz). Studiul conjuncturii pieței prin metoda corelării indicatorilor (studii de caz). Testul conjunctural (cazuri) .....	<b>2 ore</b>
7. Mixul de marketing (studiu de caz: alegerea variantei optime) Analiza portofoliului de activități prin metoda Boston Consulting Group (Studiu de caz).....	<b>2 ore</b>
8. Politica de produs și preț (studiu de caz). Optimizarea strategiei produs-preț (problemă). Alegerea variantei optime de distribuție (studiu de caz) .....	<b>2 ore</b>
	<b>Total 14 ore</b>

#### **10. Bibliografie selectivă:**

- 1.Munteanu V., *Sabo-Bucur Mariana*, Butnariu Anca, *Economie*, Ed. „Sedcom Libris”, Iași, 2005.
- 2.Medrihan G., *Sabo-Bucur Mariana*, Boier Rodica, *Marketing. Concepte, metode și tehnici, strategii*, Editura Gama, Iași, 1997
- 3.Munteanu V., *Sabo-Bucur Mariana*, Medrihan G., Petrescu Gh., *Marketing pentru toți*, Editura Uniunii Scriitorilor, Editura „Meridianul 28”, Chișinău, 1996
- 4.Munteanu V., *Sabo-Bucur Mariana*, și colectiv, *Bazele marketingului*, Editura Graphix, Iași, 1992
5. Florescu C., Mâlcome P., Pop N.(coordonatori), *Marketing. Dicționar explicativ (coautor)*, Ed. Economică, București, 2003
6. Kotler Ph., *Managementul marketingului*, Ed. Teora, București, 1997
7. Kotler Ph., *Principiile marketingului*, Ed. Teora, București, 1998
- 8.Balaure V. și colectiv, *Marketing*, Editura Uranus, București, 1994
- 9.Patrice D., *Marketing industrial*, Editura Expert, București, 1994
10. Anghel L., Florescu C., Zaharia R., *Aplicații în marketing*, Editura Expert, București, 1998
- 11.Lendrevie D.J., Lindon D., *Mercatore. Theorie et pratique du marketing*, Daloz, 1990

#### **Semnături:**

Data:  
25.01.2008

Titular curs: prof.univ.dr. SABO – BUCUR Mariana  
Titular(i) aplicații: prep.univ.drd. BUTNARIU Anca

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei  
**Procesarea digitala a semnalelor**

**1. Titularul disciplinei: Prof. dr. Ing. Daniela Tărniceriu**

**2. Tipul disciplinei: DI 305**

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
	3		2		E	42		28		70

**4. Obiectivele cursului:**

- prezentarea noțiunilor fundamentale referitoare la analiza semnalelor și sistemelor discrete în domeniul timp,  $Z$  și frecvență
- prezentarea metodelor de eșantionare a semnalelor și spectrelor lor și refacerea acestora
- introducerea transformatei Fourier discrete, algoritmi rapizi pentru calculul ei
- prezentarea metodelor clasice pentru sinteza filtrelor discrete FIR și IIR
- introducerea structurilor pentru implementarea filtrelor discrete

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

Obiectivele disciplinei sunt în perfectă concordanță cu planul de învățământ, transmițând informații și formând deprinderi necesare viitorilor specialiști din domeniul electronicii, telecomunicațiilor și tehnologiei informației. La întocmirea acestei programe s-a avut în vedere integrarea disciplinei în planul de învățământ pentru specializările de Electronică aplicată și Tehnologii și sisteme de telecomunicații. Disciplina utilizează în mod specific cunoștințe și metode prezentate în cadrul disciplinelor de Matematică, Semnale, circuite și sisteme, fiind plasată adecvat în cronologia desfășurării planului de învățământ.

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

**Competențe cognitive:**

Cunoașterea aprofundată a dezvoltărilor teoretice, metodologice și practice specifice tehnicilor de procesare digitală a semnalelor (semnale și sisteme discrete, analiza și sinteza sistemelor liniare, discrete invariante în timp, structuri de implementare).

**Competențe generale:**

- Sa fie capabil sa inteleaga critic, să explice și să interpreteze dezvoltările teoretice, metodologice și practice specifice procesării digitale a semnalelor;
- Sa aiba abilitati de comunicare specifice obiectului disciplinei;
- Sa lucreze într-un context international.

**Competențe specifice:**

- Să cunoască proprietățile sistemelor discrete liniare invariante în timp, să caracterizeze aceste sisteme și să afle răspunsul lor la semnale de intrare arbitrare



- Să folosească transformata  $Z$  în analiza semnalelor și sistemelor discrete și pentru obținerea răspunsului acestora la semnale de intrare arbitrare
- Să analizeze în domeniul frecvență sistemele discrete liniare invariante în timp
- Să folosească transformata Fourier discretă pentru calculul convoluției liniare
- Să folosească algoritmi rapizi pentru calculului DFT
- Să înțeleagă eșantionarea, condițiile de apariție a erorii alias, să reprezinte acestea în domeniul timp și frecvență și să refacă semnalele din eșantioanele lor
- Să înțeleagă relația dintre filtrele digitale, ecuația cu diferențe și funcția de sistem
- Să caracterizeze filtrele digitale în domeniul frecvență
- Să proiecteze filtre digitale în concordanță cu specificațiile acestora
- Să implementeze în forma directă I și II filtrele digitale FIR și IIR.

### 7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:

La predarea cursului se combină metoda prelegerilor și folosirea videoproietorului, cu explicația, dezbateră, studiu de caz, pentru evidențierea noțiunilor teoretice și a aplicațiilor specifice. Se realizează conexiuni cu conținutul altor discipline de specialitate, cu informații transmise anterior în cadrul disciplinei, sau aplicațiile practice ale problemei investigate.

### 8. Sistemul de evaluare:

Evaluarea se realizează continuu, disciplina fiind prevăzută cu *activități practice de laborator*, la care se lucrează individual. Se verifică și se discută rezultatele obținute. Activitatea de laborator se finalizează cu colocviu. Ponderea aplicațiilor în nota finală este de 20%. Pe parcursul semestrului se dau 4 teme de casa, a caror pondere este de 10% din nota finală.

*Evaluarea finală* se face prin teza clasică, cu durata de două ore, cu două probleme și două subiecte de teorie, cu pondere egală în nota finală a tezei. Ponderea tezei în nota finală este de 70%. Studenții au acces la relațiile necesare rezolvării problemelor.

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea laborator*

Ponderea în nota finală: 20%, mixt

(Se evaluează în funcție de frecvența și relevanța intervențiilor orale, calitatea lucrărilor efectuate, consemnarea sistematică a informațiilor semnificative generate de student în grupul de aplicație.)

*Lucrări de specialitate*

Ponderea în nota finală: 10 %, mixt

(Se utilizează pentru evaluarea competențelor generale și specifice pe baza unor lucrări elaborate de student precum: rezumate, sinteze științifice, eseuri tematice, referate, proiecte, rapoarte de activitate practică sau de cercetare, studii de caz, recenzii etc.)

*Evaluarea finală:* Examen

Ponderea în nota finală: 70 %, traditional

Proba: teza clasică, cu durata de două ore, cu două probleme și două subiecte de teorie, cu pondere egală în nota finală a tezei..

## **9. Conținutul disciplinei:**

### **a) Curs**

#### **Capitolul 1 NOȚIUNI ȘI OPERAȚII DE BAZĂ ÎN CONVERSIA ANALOG-NUMERICĂ ȘI NUMERIC/ANALOGICĂ 2h**

##### 1.1. Semnale

###### 1.1.1. Clasificarea semnalelor

##### 1.2. Conceptul de frecvență pentru semnale analogice și discrete

##### 1.3. Conversia analog-numerică și numeric-analogică

#### **Capitolul 2 SEMNALE ȘI SISTEME DISCRETE 4h**

##### 2.1. *Semnale discrete*

###### 2.1.1. Câteva semnale discrete elementare

##### 2.2. Clasificarea semnalelor discrete

##### 2.3. Operații simple cu semnale discrete

##### 2.4. Sisteme discrete

###### 2.4.1. Clasificarea sistemelor discrete

###### 2.4.2. Analiza sistemelor discrete, liniare, invariante în timp (SDLIT)

###### 2.4.3. Proprietățile sistemelor discrete, liniare, invariante în timp și interconectarea acestora

###### 2.4.4. Răspunsul SDLIT la diverse excitații

###### 2.4.5. Cauzalitatea și stabilitatea sistemelor discrete, liniare, invariante în timp exprimată în funcție de răspunsul la impuls

##### 2.5. Corelația semnalelor discrete

###### 2.5.1. Corelația și autocorelația secvențelor de energie finită

###### 2.5.2. Corelația secvențelor de putere finită

###### 2.5.3. Corelația dintre intrarea și ieșirea unui sistem

##### 2.6. Sisteme discrete, liniare, invariante în timp, caracterizate de ecuații cu diferențe cu coeficienți constanți

###### 2.6.1. Soluția ecuației cu diferențe liniare cu coeficienți constanți

###### 2.6.2. Răspunsul la impuls al sistemelor discrete, liniare, invariante în timp

#### **Capitolul 3 TRANSFORMATA Z ȘI APLICAȚIILE EI LA ANALIZA SISTEMELOR DISCRETE, LINIARE, INVARIANTE ÎN TIMP 2h**

##### 3.1. Transformata Z bilaterală și unilaterală

###### 3.1.1. Transformata Z directă

###### 3.1.2. Transformata Z inversă

##### 3.2. Proprietățile transformatei Z bilaterale și unilaterale

3.3. Analiza SDLIT în domeniul  $Z$

**Capitolul 4 ANALIZA SEMNALELOR DISCRETE ÎN DOMENIUL FRECVENȚĂ**

4h

4.1. Analiza în frecvență a semnalelor analogice

4.2. Analiza în frecvență a semnalelor discrete

*4.2.1. Analiza în frecvență a semnalelor discrete aperiodice*

*4.2.2. Spectrul densității de energie pentru semnale discrete aperiodice*

4.2.3. Convergența transformatei Fourier

4.2.4. Transformata Fourier pentru semnale discrete periodice

*4.2.5. Relația între transformata Fourier și transformata  $Z$*

*4.2.6. Proprietățile transformatei Fourier pentru semnale discrete*

**Capitolul 5 ANALIZA SISTEMELOR DISCRETE ÎN DOMENIUL FRECVENȚĂ ȘI CÂTEVA METODE SIMPLE DE SINTEZA A ACESTORA**

6h

5.1. Caracteristicile SDLIT în domeniul frecvență

5.1.1. Răspunsul de regim permanent al SDLIT la semnale de intrare periodice

5.2. Analiza SDLIT în domeniul frecvență

5.3. Sisteme liniare invariante în timp văzute ca filtre selective de frecvență

5.3.1. Caracteristicile filtrelor ideale

5.3.2. Cauzalitatea și implicațiile ei

5.3.3. Filtre reale selective de frecvență

**Capitolul 6 EȘANTIONAREA SEMNALELOR ÎN DOMENIILE TIMP ȘI FRECVENȚĂ**

5h

6.1. Eșantionarea în domeniul timp și refacerea semnalelor analogice

6.2. Eșantionarea spectrului unui semnal analogic aperiodic de durată finită

6.3. Eșantionarea spectrului unui semnal discret de durată finită

**Capitolul 7 TRANSFORMATĂ FOURIER DISCRETĂ**

6h

7.1. Transformata Fourier discretă pentru secvențe de durată finită

7.1.1. Câteva proprietăți ale DFT

7.2. Metode de filtrare liniară bazate pe DFT

7.3. Algoritmi pentru calculul FFT

**Capitolul 8 PROIECTAREA SI IMPLEMENTAREA FILTRELOR CU RASPUNS INFINIT LA IMPULS**

7h

8.1. Comparatii între filtre IIR și FIR

8.2. Proiectarea filtrelor IIR prin metoda invariantei la impuls

8.3. Proiectarea filtrelor IIR prin metoda transformării biliniare

8.5. Structuri pentru implementarea sistemelor IIR

## **Capitolul 9 PROIECTAREA SI IMPLEMENTAREA FILTRELOR CU RASPUNS FINIT LA IMPULS**

7h

- 9.1. Filtre FIR de faza liniara
- 9.2. Proiectarea filtrelor FIR de faza liniara, folosind metoda ferestrelor
- 9.3. Proiectarea filtrelor FIR de faza liniara prin metoda esantionarii in frecventa
- 9.4. Structuri pentru implementarea sistemelor FIR

**Total ore curs 42 ore**

### **b) Aplicații**

#### Laborator:

1. Functii Matlab folosite in prelucrarea semnalelor
2. Reprezentarea si prelucrarea secventelor
3. Semnale aleatoare
4. Convolutia semnalelor discrete
5. Sisteme discrete liniare si invariante in timp
6. Transformata Fourier discreta si aplicatii
7. Algoritmi pentru calculul convolutiei si al DFT
8. Cuantizarea semnalelor
9. Metode de proiectare a filtrelor FIR
10. Proiectarea filtrelor IIR digitale prin transformarea celor analogice
11. Metode directe de proiectare a filtrelor IIR digitale
12. Structuri de implementare a filtrelor digitale.

**Total ore aplicații 28 ore**

### **10. Bibliografie selectivă**

1. Antoniou, A., *Digital Filters: Analysis and Design*, McGraw-Hill, New York, 1979.
2. Ciochină, S., *Prelucrarea numerică a semnalelor- partea I*, U. P. B., 1995.
3. Grigoraș, V., Tărniceriu, D., *Prelucrarea numerică a semnalelor*, Ed. Gh. Asachi Iași, 1995.
4. Jackson, L. B., *Digital Filters and Signal Processing*, Kluwer Academic Publisher, Hingham, 1989.
5. Mateescu, A., Ciochină, S., Dumitriu, N., Șerbănescu, A., Stanciu, N., *Prelucrarea numerică a semnalelor*, Ed. Didactică și Pedagogică, 1997.
6. Munteanu, V., *Teoria Transmisiunii Informației*, Ed. Gh. Asachi Iași, 2002.
7. Naforniță, I., Câmpeanu, A., Isar, A., *Semnale, circuite și sisteme*, Universitatea Politehnica Timișoara, 1995.
8. V. Oppenheim, R. W. Shafer, *Discrete - Time Signal Processing*, Englewood Cliffs, NJ. Prentice Hall, 1989.

9. Papoulis, A., *The Fourier Integral and Its Application*, McGraw-Hill, New York, 1962.
10. Papoulis, A., *Signal Analysis*, McGraw - Hill, New York, 1977.
11. Papoulis, A., *Probability, Random Variables and Stochastic Processes*, McGraw-Hill, New York, 1984.
12. Proakis, J. G., Manolakis, D. G., *Introduction to Digital Signal Processing*, New York Macmillan, 1992.
13. Proakis, J. G., Rader, C. M., Ling, F., Nikias, C. L., *Advanced Digital Signal Processing*, Macmillan Publishing Company, 1992.
14. Tărniceriu, D., Grigoraș, V., *Prelucrarea numerică a semnalelor*, Ed. Gh. Asachi Iași, 1995.
15. D. Tărniceriu, *Filtrare digitală*, Ed. Tehnopres, Iasi 2004, ISBN 973 – 702 – 044 – 8, 2004, 331 pagini.
16. D. Tărniceriu, *Bazele prelucrării numerice a semnalelor*, Ed. Politehnicum, Iași, 2008, 372 pagini, ISBN 978-973-621-196-6.
17. Vaidyanathan, P. P., *Filter Banks and Multirate Signal Processing*, Englewood Cliffs, N. J. Prentice Hall, 1993.
18. Mitra, S. K., *Digital signal Processing*, McGraw Hill, 2002.

**Semnături:**

Data:	Titular curs:	Prof. Dr. Ing. Daniela Tărniceriu
	Titular(i) aplicații:	Conf. Dr. Ing. Lazăr Anca
		As. Dr. Ing. Vasile Lucian Trifina

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
**a disciplinei**  
**Decizie si estimare in prelucrarea informatiei**

**1. Titularul disciplinei: Prof. dr. Ing. Valeriu Munteanu**

**2. Tipul disciplinei: DI 306**

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
5	2		1		E	28		14		42

**4. Obiectivele cursului:**

- introducerea fundamentării teoretice a codurilor grup
- studierea codurilor ciclice (codarea si decodarea codurilor ciclice)
- caracterizarea statistica a semnalelor aleatoare
- detecția semnalelor și a criteriilor de decizie atât pentru observarea continuă cât și discretă

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

Obiectivele disciplinei sunt în perfectă concordanță cu planul de învățământ, transmițând informații și formând deprinderi necesare viitorilor specialiști din domeniul telecomunicațiilor și tehnologiei informației. La întocmirea acestei programe s-a avut în vedere integrarea disciplinei în planul de învățământ pentru specializarea Tehnologii și sisteme de telecomunicații. Disciplina utilizează în mod specific cunoștințe și metode prezentate în cadrul disciplinelor de Matematică și Teoria codării informației, fiind plasată adecvat în cronologia desfășurării planului de învățământ.

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

**Competențe cognitive:**

Cunoasterea aprofundata a dezvoltarilor teoretice, metodologice si practice specifice tehnicilor de codare pe canale perturbate, caracterizarea statistică a proceselor aleatoare și a principiilor și criteriilor de decizie folosite în detecția semnalelor, atât în observarea continuă cât și discretă.

**Competențe generale:**

- Sa fie capabil sa inteleaga critic, să explice și să interpreteze dezvoltarile teoretice, metodologice si practice specifice codării pe canale perturbate și metodelor de decizie;
- Sa aiba abilitati de comunicare specifice obiectului disciplinei;
- Sa lucreze intr-un context international.

**Competențe specifice:**

- Să cunoască mijloacele de obținere a codurilor ciclice sistematice și nesistematice cu ajutorulul registrelor de deplasare cu reacție și a matricelor de control și generatoare;

- Să cunoască și să utilizeze schemele de codare și decodare pentru codul ciclic corector de o eroare și două erori adiacente;
- Să caracterizeze procesele aleatoare cu ajutorul valorilor medii statistice și temporale;
- Să cunoască și să aplice criteriile de decizie în cazul detecției prezentei semnalului între două alternative în cazul observării la momente de timp discrete.

### **7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

La predarea cursului se combină metoda prelegerilor cu explicația, dezbateră, studiu de caz, pentru evidențierea noțiunilor teoretice și a aplicațiilor specifice. Se realizează conexiuni cu conținutul altor discipline de specialitate, cu informații transmise anterior în cadrul disciplinei, sau aplicațiile practice ale problemei investigate.

### **8. Sistemul de evaluare:**

Evaluarea se realizează continuu, disciplina fiind prevăzută cu *activități practice de laborator*, la care se lucrează individual. Se verifică și se discută rezultatele obținute. Activitatea de laborator se finalizează cu colocviu. Ponderea aplicațiilor în nota finală este de 25%. *Evaluarea finală* se face prin teza clasică, cu durată de două ore, cu o problemă și două subiecte de teorie, cu pondere egală în nota finală a tezei. Ponderea tezei în nota finală este de 75%.

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la laborator*

Ponderea în nota finală: 25% Mixt

(Se evaluează în funcție de frecvența și relevanța intervențiilor orale, calitatea lucrărilor efectuate, consemnarea sistematică a informațiilor semnificative generate de student în grupul de aplicație.)

*Testele pe parcurs*

Ponderea în nota finală: 37,5% Traditional

(Se utilizează pentru evaluarea pe parcursul semestrului a cunoștințelor, teoretice și / sau practice acumulate la orele de curs și de aplicații.)

*Lucrări de specialitate*

Ponderea în nota finală: \_\_\_%

(Se utilizează pentru evaluarea competențelor generale și specifice pe baza unor lucrări elaborate de student precum: rezumate, sinteze științifice, eseuri tematice, referate, proiecte, rapoarte de activitate practică sau de cercetare, studii de caz, recenzii etc.)

*Evaluarea finală: Examen*

Ponderea în nota finală: 37,5% Traditional

Proba: Teză de două ore, cu o problemă și două subiecte de teorie, cu pondere egală în nota finală a tezei. Pentru rezolvarea problemei sunt disponibile tabele de relații.

(Se menționează fiecare probă și se precizează:

- a) categoria de sarcini (test de cunoștințe cu întrebări închise /deschise, dezvoltare tematică, rezolvare de probleme, demonstrație, prezentare de caz etc);

- b) condițiile de lucru (mijloace accesibile studentului în timpul probei) și
- c) ponderea în procente a fiecărei probe în nota examenului.)

## **9. Conținutul disciplinei:**

### **a) Curs**

#### **CAPITOLUL 1**

#### **CODAREA SURSELOR DISCRETE DE INFORMATIE PE CANALE PERTURBATE**

- 1.1 Codor ciclic, corector de o eroare, realizat cu registre de deplasare cu reacție
- 1.2. Decodor ciclic, corector de o eroare, realizat cu registre de deplasare cu reacție
- 1.3. Sinteza descifratoarelor din decodorul ciclic, corector de o eroare realizat cu registre de deplasare
- 1.4. Definirea matricei generatoare și de control în cazul codurilor ciclice
- 1.5. Decodor ciclic cu logica de prag
- 1.6. Definirea pachetelor de erori
- 1.7. Relații între coloanele matricei de control pentru detectia, respectiv corectia pachetelor de erori
- 1.8 Determinarea numărului simbolurilor de control pentru detectia pachetelor de erori
- 1.9. Margini inferioare ale numărului simbolurilor de control în cazul corectiei pachetelor de erori
- 1.10. Codor ciclic corector de doua erori adiacente (alaturate) sau mai putine
- 1.11. Decodor ciclic corector de doua erori adiacente (alaturate) sau mai putine

#### **CAPITOLUL 2**

#### **SEMNALE ALEATOARE**

- 2.1. Definirea semnalului aleator, a variabilei aleatoare, a functiei și a densitatii de repartiție
- 2.2. Valori medii statistice și temporale
- 2.3. Procese aleatoare stationare
- 2.1. Determinarea tensiunii de prag în cazul receptiei pe canale perturbate
- 2.2. Teorema Wiener - Hincin
- 2.6. Proprietatile principale ale functiei de autocorelatie
- 2.7. Determinarea functiei de autocorelatie a semnalelor receptionate, afectate de perturbatii
- 2.8. Determinarea functiei de autocorelatie și a densitatii spectrale de putere a unei secvente binare aleatoare
- 2.9. Determinarea functiei de autocorelatie și a densitatii spectrale de putere a unui semnal aleator telegrafic
- 2.10. Determinarea functiei de autocorelatie a secventelor pseudoaleatoare (SPA) periodice
- 2.11. Determinarea functiei pondere a unui sistem liniar invariant în timp prin metoda corelatiei



2.12. Determinarea functiei de autocorelatie si a densitatii spectrale de putere la iesirea unui sistem liniar, invariant în timp

### **CAPITOLUL 3**

#### **DETECTIA PREZENTEI SEMNALELOR**

3.1. Modelul unui sistem de transmisiune pentru detectia prezentei semnalelor

3.2. Detectia prezentei semnalului între doua alternative în cazul observarii la momente de timp discrete

3.3. Criteriul riscului minim (regula Bayes)

3.1. Criteriul observatorului ideal

3.2. Criteriul plauzibilitatii maxime

3.3. Criteriul lui Neyman - Pearson

3.7. Criteriul minimax

3.8. Statistica suficientă

3.9. Detectia prezentei a doua semnale deterministe cunoscute în cazul observarii la momente de timp discrete

3.10. Determinarea probabilitatilor deciziilor corecte si incorecte în cazul observarii la momente de timp discrete

3.11. Deducerea statisticii suficiente în cazul observarii continue

3.12. Determinarea raportului de plauzibilitate în cazul observarii continue

3.13. Implementarea receptorului în cazul observarii continue

3.11. Determinarea probabilitatilor deciziilor corecte si incorecte în cazul observarii continue

3.12. Detectia secventiala. Testul lui Wald

3.13. Detectia secventiala a unui semnal cunoscut

3.17. Detectia prezentei semnalului între mai multe alternative

**Total ore curs 28 ore**

*b) Aplicații:*

Laborator:

9-10. Codor decodor Hamming corector de o eroare, detector de erori duble

11-12. Codor decodor ciclic corector de o eroare

13. Codor decodor convolutional cu logica de prag

14. Determinarea functiei de repartitie a probabilitatii

15. Sistem de transmisiune cu modulatia impulsurilor in cod

16. Modulatia Delta

17. Sistem de transmisiune cu decizie binara

18. Estimarea liniara a unui parametru

**Total ore aplicații 14 ore**

## 10. Bibliografie selectivă

- [1] Anderson, B. D. O., Moore, J., *Optimal filtering*, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J. 07632, 1979.
- [2] Bard, Y., *Nonlinear parameter estimation*, Academic Press, Inc., 1974.
- [3] Berlekamp, E. R. *Algebraic Coding Theory*. New-York: McGraw-Hill Book Company, 1968.
- [4] Borda M. E. *Teoria transmisiunii informatiei, Partea I-a, Teoria informatiei si codarii (fundamente si aplicatii)*, Universitatea Tehnica Cluj - Napoca, 1993.
- [5] Brown, R. G., Hwang, P. Y. C., *Intoduction to random signals and applied Kalman filtering*, John Wiley and Sons, Inc., Second Edition, 1992.
- [6] Garcia, A. L., *Probability and random processes for electrical engineering*, Addison-Wesley Publishing Company, 1989.
- [7] Munteanu, V., *Teoria transiterii informatiei*, Editura "Gh. Asachi" Iasi, 2001.
- [8] Munteanu V. *Detectie si estimare*, Editura "Gh. Asachi" Iasi, 1997.
- [9] Mendel, J. M. *Lessons in digital estimation theory*, Prentice-Hall, Inc. 1992.
- [10] Murgan, A. T., *Teoria transmisiunii informatiei - Probleme*, Editura Didactica si Pedagogica, Bucureati, 1983.
- [11] Papoulis, A., *Probability, random variables and stochastic processes*, McGraw-Hill Book Company, 1965, 1984, 1991.
- [12] Spataru, Al., *Teoria transmisiunii informatiei. Semnale si perturbatii*, Editura Tehnica, Bucuresti, 1963.
- [13] Spataru, Al., *Teoria transmisiunii informatiei. Coduri si decizii statistice*, Editura Tehnica, Bucuresti, 1971.
- [14] Spataru, Al., *Teoria transmisiunii informatiei*, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1983.
- [20] Stark, H., *Probability, random processes and estimation theory for engineers*, John W. Woods, Prentice-Hall, 1983.
- [21] Stoica V., Mihaescu A. *Teoria transmisiunii informatiei* Litografia I. P. Timisoara, 1990.
- [22] Van Trees, H., *Detection, estimation and modulation theory*, Part I, John Wiley & Sons Inc., 1968.
- [23] Van Trees, H., *Detection, estimation and modulation theory, Part II, Nonlinear modulation theory*, John Wiley & Sons Inc., 1971.
- [24] Van Trees, H., *Detection, estimation and modulation theory, Part III, Radar - Sonar signal processing and gaussian signals in noise*, John Wiley & Sons Inc., 1971.

### Semnături:

Data:	Titular curs:	Prof. Dr. Ing. Valeriu Munteanu
	Titular(i) aplicații:	As. Dr. Ing. Vasile Lucian Trifina

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei  
**TEHNICA MICROUNDELOR**

1. **Titularul disciplinei:** șef lucr.dr.ing. Lucanu Nicolae

2. **Tipul disciplinei:** DI 307

3. **Structura în planul de învățământ:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de verificare	Numărul total de ore				Total ore pe disciplină
	C	S	L	P		C	S	L	P	
6	3	0	2	0	E	42	0	28	0	70

4. **Obiectivele disciplinei:** Învățarea noțiunilor de bază de propagare a microundelor și ale circuitelor pentru microunde.

5. **Proceduri folosite la predare:** Expunere liberă a cursului, la tablă

**Proceduri folosite la aplicații:** Lucrări de laborator, în majoritate cu caracter experimental, pe bază de referat de laborator.

**Cerințe la examinarea studenților:** Examen sub formă de teză; laboratoarele sunt obligatorii; ponderea lor la examen fiind de 20%.

6. **Conținutul disciplinei:**

a) *Curs:*

Cap I. INTRODUCERE. GHIDURI DE UNDA UNIFORME.....8 ore

1.1. Definiția și clasificarea ghidurilor de undă uniforme.

1.2. Ecuațiile undelor electromagnetice.

1.3. Moduri de propagare.

1.4. Constanta de propagare. Lungimea de undă.

1.5. Viteza de fază și de grup.

1.6. Impedanța de undă.

1.7. Distribuția câmpului electromagnetic în ghidul metalic uniform.

1.7.1. Ghidul dreptunghiular.

1.7.2. Ghidul circular.

1.7.3. Ghidul coaxial.

1.8. Constanta de atenuare.

1.9. Ghiduri dielectrice.

1.10. Ghiduri plate.

1.11. Metode de excitație a ghidurilor de undă.

Cap. II. TEORIA CIRCUITELOR LINIARE PENTRU MICROUNDE.....6 ore

2.1. Metodele fundamentale de calcul.

2.2. Joncțiune și terminație.

2.3. Tensiunile și curenții normați.

2.4. Matricea repartiție sau matricea S..

2.5. Proprietățile matricei S pentru joncțiunile fără pierderi

2.6. Proprietățile joncțiunii în T.

2.7. Proprietățile joncțiunii în dublu T..

2.8. Măsurarea parametrilor cuadripolului echivalent unei joncțiuni cu pierderi prin metoda diagramei cercului. Diagrama Smith.

Cap. III. REZONATOARE ELECTROMAGNETICE.....3 ore

3.1. Considerații generale.

- 3.2. Metoda reflexiilor de calcul pentru cavitatea rezonantă paralelipipedică.
- 3.3. Tipuri de cavități rezonante
- 3.4. Factorul de calitate al cavității rezonante.

Cap. IV. ELEMENTE DE CIRCUIT ȘI DISPOZITIVE PENTRU MICROUNDURI.....8 ore

- 4.1. Diafragme. Tipuri de diafragme.
- 4.2. Cuploare direcționale.
- 4.3. Dispozitive nereziproce cu ferită.
- 4.4. Sisteme de întârziere.
- 4.5. Dispozitive de adaptare.
- 4.6. Filtre pentru microunduri.

Cap. V. TUBURI ELECTRONICE PENTRU MICROUNDURI.....4 ore

- 5.1. Caracteristicile tuburilor electronice pentru microunduri.
- 5.2. Magnetronul. Regimurile static și dinamic
- 5.3. Tubul electronic cu unda progresivă de tip O.

Cap. VI. DISPOZITIVE SEMICONDUCTOARE PENTRU MICROUNDURI.....11 ore

- 6.1. Considerații generale.
- 6.2. Dioda varactor
- 6.3. Dioda Gunn. Mecanismul Ridley-Watkins-Hilsum. Caracteristica  $v_{drift}(E)$ . Formarea domeniilor Gunn. Moduri de funcționare ale dispozitivelor Gunn. Aplicații. Proiectarea oscilatorului Gunn.
- 6.4. Dioda IMPATT. Principiul de funcționare. Schema echivalentă. Oscilatoare cu diode IMPATT.
- 6.5. Dioda pin. Circuitul echivalent al diodei. Atenuatoare cu diode pin. Modulatoare cu diode pin.
- 6.6. Tranzistoare cu efect de câmp pentru microunduri.

Cap. VII. AMPLIFICATOARE ȘI MULTIPLICATOARE DE FRECVENȚĂ PARAMETRICE.....4 ore

- 7.1. Amplificatorul parametric cu conversie superioară.
- 7.2. Principii de calcul ale multiplicatoarelor de frecvență parametrică.
- 7.3. Circuite de multiplicare cu diode varactor.

Cap. VIII. ELEMENTE DE RADIOLOCALIZARE.....3 ore

- 8.1. Radar pentru ținte mobile.
- 8.2. Vitezymetru radar bazat pe efectul Doppler.

Cap. IX. TEHNICA MICROSTRIP.....5 ore

- 9.1. Linii de transmisiune. Elemente de circuit, amplificatoare, multiplicatoare de frecvență, etc.

Cap. X. APLICAȚII INDUSTRIALE ALE MICROUNDURILOR.....2 ore

- 10 probleme cu diagrama Smith.....2 ore

**Total ore curs.....56 ore**

*b) Aplicații:*

Seminarii:-----

Laborator:

- 1. Ghiduri de undă uniforme.

2. Distribuția câmpului electromagnetic în ghidul de undă dreptunghiular (4 ore).
3. Determinarea factorului de undă staționară.
4. Determinarea impedanțelor cu ajutorul liniilor de măsură și a diagramei Smith.
5. Determinarea elementelor matricei S a unui cuadripol cu pierderi (4 ore).
6. Oscilatorul cu diodă Gunn. Proiectare (4 ore).
7. Magnetronul.
8. Radarul bazat pe efectul Doppler.
9. Oscilatorul cu diodă IMPATT.
10. Proiectarea amplificatoarelor cu tranzistoare (4 ore)

**Total aplicații (inclusiv instructaj de protecția muncii și recuperare).....28 ore**

#### **7. Bibliografie recomandată:**

1. Alexa D.: TEHNICA MICROUNDELOR. Rotaprint Inst. Politehnic. Iași, 1979, 460 pag.
2. G.Rulea: TEHNICA MICROUNDELOR. Editura Didactică și pedagogică, București, 1981, 419 pag.
3. Gr.Antonescu: DISPOZITIVE SEMICONDUCTOARE PENTRU MICROUNDE. Editura Tehnică, București, 1978, 300 pag.
4. I. Kasa: MICROWAVE INTEGRATED CIRCUITS. Editura Academiei, Budapesta, 1991, 298 pag.
5. Itoh Tatsuo: NUMERICAL TECHNIQUES FOR MICROWAVE AND MILIMETER-WAVW PASSIVE STRUCTURES, John Wiley&Sons, New York, 1988, 707 pag.
6. R.Baican: CIRCUITE INTEGRATE DE MICROUNDE. Editura Promedia Plus, 1996, 590 pag.

#### **8. Baza materială:**

Laboratorul de Tehnica Microundelor al Facultății de Electronică și Telecomunicații a Universității Tehnice Iași și este dotat cu:

- 1 osciloscop pentru 300 MHz;
- 1 linie de măsură cu generator de microunde în banda 3-4 GHz;
- 1 generator de microunde X1-42 pentru frecvențe de până la 1,6 GHz;
- 1 măsurător de parametri S tip Tesla BP 5521;
- 1 vectorvoltmetru Tesla BM 532;
- 1 impedanțmetru Tesla BM 443;
- 1 generator de semnal Tesla BM 496;
- 2 wattmetre pentru microunde TZA-354;
- 1 calculator tip 486.

Toți studenții din aceeași semigrupă efectuează în mod simultan aceeași lucrare de laborator.

#### **9. Titular curs**

<b>Numele și prenumele</b>	<b>Vechime în învățământ</b>	<b>Gradul didactic</b>	<b>Titlul științific</b>
Alexa Dimitrie	35	Profesor	Doctor

*5 lucrări semnificative, publicate pe tematica disciplinei predate:*

1. Alexa D.: TEHNICA MICROUNDELOR. Litografia Inst. Polit. Iași, 1979, 410 pag.
2. Alexa D.: OSCILATOR WITH IMPATT DIODE AND PARALLELEPIPEDIC RESONANT CAVITY. Bulet. Inst. Polit. Iași, Tomul XXXII, Fasc. 1-4, Secția III, 1982, p.65-70.
3. Alexa D., Florea M.: UNINTERRUPTED POWER SUPPLY WITH INTERMEDIATE HF CIRCUIT. Archiv fur Elektrotechnik, Germania, 1992, p.341-344.

4. Lucanu N., Baudrant H., Alexa D.: A NEW APPROACH OF THE WAVE CONCEPT IN SOLVING ELECTROMAGNETIC SCATTERING PROBLEMS. Proceedings of the SCS 97, Iași, 1997, p.156-159.

5. Lucanu N., Baudrant H., Alexa D., Cepăreanu D.: ON THE WAVE CONCEPT ITERATIVE PROCESS – AN EQUIVALENT FIELD FORMULATION. Proceedings of the SCS 99, Iași, 1999, p.255-258.

#### **10. Titular aplicații**

<b>Numele și prenumele</b>	<b>Vechime în învățământ</b>	<b>Gradul didactic</b>	<b>Titlul științific</b>
Lucanu Nicolae	10	Șef lucr.	Doctor

Întocmit,  
**Prof.dr.ing. Dimitrie Alexa**

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei  
**APARATE ELECTRONICE DE MĂSURARE ȘI CONTROL**

**1. Titularul disciplinei: prof.dr.ing. Laurențiu DIMITRIU**

**2. Tipul disciplinei: DI** **cod: DIS303**

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
6	3	-	2	1	ET	42	-	28	14	84

**4. Obiectivele cursului:**

Cunoașterea principalelor aspecte ale tehnicilor de măsurare a mărimilor neelectrice;

Studiul principiilor de funcționare a traductoarelor;

Familiarizarea cu principalele metode de prelucrare analogică a semnalelor, cu aplicabilitate în tehnica AEMC;

Înțelegerea rolului tehnicilor numerice în sistemele de măsurare a mărimilor neelectrice.

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

Fiind o disciplină de specialitate, obiectivele urmărite sunt verificate pentru a fi în concordanță cu planul de învățământ. Dacă este cazul, se fac modificările necesare.

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

Prin însușirea cunoștințelor specifice cursului și aplicațiilor se asigură competența necesară activităților de creștere-dezvoltare, proiectare, producție și întreținere în domeniul aparatelor electronice de măsurare și control.

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

La predare se folosește expunerea liberă, cu utilizarea pentru grafică a video-proiectorului. Materialul informativ al cursului predat este disponibil multiplicat la Rotaprint. Cursul este pus la dispoziția studenților și sub formă electronică. Sunt rezolvate la tablă exemple de probleme.

**8. Sistemul de evaluare:**

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la laborator*

Pondere în nota finală: 10%

Se evaluează frecvența și relevanța intervențiilor orale în discuțiile purtate pe marginea lucrărilor de laborator.

*Activitatea la proiect*

Pondere în nota finală: 15%

Se evaluează calitatea rezolvării sarcinilor impuse prin tema de proiectare, ritmicitatea lucrului, modul de prezentare și de argumentare a soluțiilor folosite. Verificarea este de tip tradițional.

*Testele pe parcurs*

Pondere în nota finală: 25%

Se evaluează pe parcursul semestrului cunoștințele teoretice și practice acumulate la orele de curs și de laborator. Sunt prevăzute două teste scrise,

verificarea fiind făcută în modul tradițional.

*Lucrări de specialitate*

Ponderea în nota finală: --%

*Evaluarea finală*: Examen tradițional

Ponderea în nota finală: 50%

Proba:

Examen oral. Fiecare bilet de examen conține două subiecte de teorie și o problemă

- a) categoria de sarcini: Se verifică cunoștințele urmărind modul în care studentul dezvoltă subiectele și răspunde la întrebări specifice temelor;
- b) condițiile de lucru: Se pune la dispoziția studentului toată documentația grafică a cursului;
- c) ponderea în procente a fiecărei probe în nota examenului: Fiecare subiect de teorie și problema sunt notate separat, nota finală fiind media celor trei note. Pentru promovare ambele subiecte de teorie și problema trebuie tratate la nivelul minim al notei 5.

## **9. Conținutul disciplinei:**

### **a) Curs**

#### **1. Caracteristici generale ale aparatelor electronice de masurare și control (AEMC) 4 ore**

Generalități. Tendințe în construcția AEMC. Mijloace și metode de măsurare. Caracteristicile statice și dinamice ale elementelor. Erorile elementelor și aparatelor de măsurare și control.

#### **2. Traductoare. Principii generale 6 ore**

Traductoare analogice directe: traductoare parametrice și traductoare generatoare. Traductoare complexe: traductoare diferențiale, traductoare cu transformări succesive de mărimi, traductoare cu compensare. Traductoare în impulsuri: cu reluctanță variabilă, ferostative, cu disc preînregistrat magnetic, fotoelectrice, inductive, traductoare pentru scînteile motoarelor cu ardere internă. Traductoare numerice incrementale și absolute.

#### **3. Blocuri specifice în AEMC 24 ore**

3.1. Circuite de conversie A/D, D/A. Conversia numeric analogică. Schema bloc, principiu, caracteristica de transfer, parametrii convertoarelor. Elementele de bază ale convertoarelor D/A: comutatori de tensiune, comutatori de curent, rețele de rezistențe. Circuite pentru conversia analog-numerică a datelor: CAN de tip paralel, CAN cu reacție, CAN cu integrare.

3.2. Circuite de prelucrare analogică. Amplificatoare instrumentație: definiție, caracteristici, aplicații. Amplificatorul diferențial de bază. Amplificator diferențial cu două operaționale cu impedanță mică de intrare. Amplificator diferențial cu două operaționale cu impedanță mare de intrare. Amplificator instrumentație de calitate. Amplificatoare izolație. Structura, caracteristici, aplicații. Servoamplificator izolație cu cuplaj optic. Amplificator izolație de tip diferențial. Tehnici de izolare digitală. Amplificatoare logaritmice. Amplificatorul logaritmice cu diode. Amplificatorul logaritmice cu diode compensat termic. Amplificator logaritmice de raport. Amplificator antilogaritmice cu diode. Amplificator logaritmice cu un tranzistor. Amplificator logaritmice cu două tranzistoare. Amplificator antilogaritmice cu tranzistor. Tehnici de gardare. Protecția amplificatoarelor de măsurare: limitarea paralel, limitarea prin reacție cu diode Zener. Convertoare tensiune-frecvență cu trenuri de impulsuri. Convertoare frecvență tensiune: cu mediere în timp, cu măsurarea perioadei. Convertoare tensiune curent: cu sarcină flotantă, cu sarcina legată la masă. Convertoare curent tensiune. Multiplicatoare analogice: multiplicatoare logaritmice,



multiplicatoare cu transconductanță variabilă. Modulatoare și demodulatoare de măsură: modulator cu vibrator electromagnetic, modulatoare cu tranzistoare, modulatoare cu diode varicap. Demodulatoare: detector sensibil la fază cu diode, detector nesensibil la fază cu diode, detector sensibil la fază cu tranzistoare. Amplificator cu modulare-demodulare.

3.3. Multiplexare și demultiplexare analogică

3.4. Circuite de eșantionare-memorare. Structura și principii. Circuite de eșantionare memorare de tip integrator.

**4. Sisteme de achiziție a datelor** 8 ore

Structura generală. Clasificare. Sisteme de achiziție monocanal. Sisteme de achiziție multicanal. Utilizarea tehnicii microprocesoarelor și a circuitelor VLSI.

**Total ore curs 42 ore**

## **b) Aplicații**

Laborator:

1.	Prezentare generală a problemelor specifice activității de laborator la disciplina “Aparate electronice de măsurare și control”. Instructaj de protecția muncii.	2 ore
2.	Convertor analog – numeric cu simplă rampă	2 ore
3.	Convertor numeric analog	2 ore
4.	Sistem de introducere a datelor de la tastatură	2 ore
5.	Sistem de transmisie monocanal pentru telecomanda în infraroșu	2 ore
6.	Unitate pentru condiționarea semnalelor la vibrații	2 ore
7.	Amplificatoare instrumentație	2 ore
8.	Amplificatoare izolație	2 ore
9.	Sisteme de achiziție de semnale	2 ore
10.	Analizor numeric de semnale	2 ore
11.	Sistem de afișare alfanumerică pe afișaj lcd controlat cu microcontroler (I)	2 ore
12.	Sistem de afișare alfanumerică pe afișaj lcd controlat cu microcontroler (ii)	4 ore
13.	Discuții finale	2 ore
	<b>Total ore laborator</b>	<b>28 ore</b>

Proiect:

Se tratează aspecte de proiectare pentru aparate electronice de măsurare și control numerice.

*Tematica:* Aparate de măsurare numerice. Turometru numeric. Torsiometru numeric. Aparat pentru determinarea raportului a două turații. Sistem de conversie analog-numerică pentru mărimi lent variabile.

Ore afectate activității de proiect 7 ședințe a 2 ore 14 ore

**Total ore aplicații 42 ore**

## **10. Bibliografie selectivă**

- Liliana Vornicu, Laurențiu Dimitriu, Viorel Nica - *Aparate electronice de măsurare și control*, Rotaprint, Universitatea Tehnică "Gh. Asachi" Iași., mai 2001
- M. Bodea, L. Turic, ș.a. - *Aparate electronice pentru măsurare și control*, Editura Didactică și pedagogică, București, 1985
- L. Dimitriu, V. Nica - *Aparate electronice de măsurare și control*, Litografia Universității Tehnice "Gh. Asachi" Iași, 1997
- R. Stere - *Aparate electronice de măsurare și control*, Editura Didactică și pedagogică, București, 1968
- E. Nicolau - *Manualul inginerului electronist*, Editura Tehnică, București, 1979

6. C. Sâmpăleanu - *Circuite de conversie a datelor*, Editura Tehnică, București, 1980
7. \*\*\* - BURR-BROWN - *General Catalogue*, 1979
8. David F. Start, Milton Kaufman - *Handbook of Operational Amplifier. Circuit Design*, McGraw-Hill Book Co., 1976
9. *Jerald G. Graeme, Gene E. Tobey - Operational Amplifiers. Design and Applications*, McGraw-Hill Book Co., 1971
10. \*\*\* - Hewlett-Packard - *Optoelectronics Designer's Catalog*, 1979
11. Gh. I. Mitrofan - *Generatoare de impulsuri și tensiune liniar variabilă*, Editura Tehnică, București, 1980
12. L. J. Giacoletto - *Electronics Designer's Handbook*, McGraw-Hill Book Co., 1976
13. L.Dimitriu, V. Nica, D. Neacșu - *Aparate electronice de măsură și control - Îndrumar de laborator*, Litografia Universității Tehnice "Gh. Asachi" Iași, 1993
14. Liliana Vornicu, L. Dimitriu, V. Nica - *Aparate electronice de măsură și control*, Litografia Universității Tehnice "Gh. Asachi" Iași, 2001

**Semnături:**

Data: 01 noiembrie 2008

Titular curs: prof.dr.ing. DIMITRIU Laurențiu  
Titulari aplicații: conf.dr.ing. VORNICU Liliana  
prof.dr.ing. DIMITRIU Laurențiu

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei  
**ELECTRONICĂ DE PUTERE**

1. **Titularul disciplinei:** prof.dr.ing. Mihai Lucanu

2. **Tipul disciplinei:** DI 309

3. **Structura în planul de învățământ:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de verificare	Numărul total de ore				Total ore pe disciplină
	C	S	L	P		C	S	L	P	
6	3	-	2	-	Examen oral	42	-	28	-	70

4. **Obiectivele disciplinei:**

Cunoașterea structurilor principalelor dispozitive de putere, a circuitelor de protecție ale acestora precum și circuitele de comandă aferente;

Studiul redresoarelor comandate și necomandate, stabilirea ecuațiilor care guvernează funcționarea acestora, deducerea solicitărilor în tensiune și curent ale dispozitivelor de putere;

Prezentarea principalelor convertitoare CC-CA și construcția surselor de alimentare neîntreruptibile (UPS);

Înțelegerea funcționării convertoarelor CC-CC fără și cu separare galvanică, deducerea circuitelor echivalente și a ecuațiilor utile calculului de proiectare.

Analiza surselor stabilizate cu acțiune continuă și în comutație.

5. **Proceduri folosite la predare și aplicații; cerințe la examinarea studenților:**

Cursul este prezentat liber întreținându-se un dialog permanent cu studenții. La laborator există un set de lucrări practice, cu montaje care pun în evidență principalele probleme ale temei studiate. Examenul se desfășoară oral. Biletul de examen conține două chestiuni de teorie și o aplicație pentru care studenții pot folosi orice materiale. Schemele electrice complexe sunt puse la dispoziția studenților. Se pune accent pe înțelegerea funcționării. Studenții au la dispoziție un curs litografiat și un manual editat pe plan central precum și referate de laborator. Activitatea la laborator intervine în nota finală cu un procent de 25%.

6. **Conținutul disciplinei:**

a) *Curs:*

**1. Structura, protecția și comanda dispozitivelor semiconductoare de putere**

6 ore

1.1. Tranzistorul bipolar de putere.

1.2. Tranzistorul MOS de putere.

1.3. Tiristorul și triacul.

1.4. Tranzistorul bipolar cu poartă izolată. (IGBT)

1.5. Circuite de protecție la supratensiune.

1.6. Circuite de comandă pentru dispozitivele de putere.

**2. Redresoare trifazate necomandate și comandate .....6 ore**

2.1. Redresor trifazat cu punct median.

2.2. Redresor trifazat cu conexiunea în punte.

2.3. Redresor trifazat cu conexiunea în semipunte.

**3. Convertoare CC-CA (Invertoare) ..... 10 ore**

- 3.1. Invertor monofazat în punte.
- 3.2. Invertor monofazat în punte.
- 3.3. Invertor trifazat în punte.
- 3.4. Comanda cu modulația sinusoidală a impulsurilor în durată (PWM) a invertoarelor mono și trifazate.
- 3.5. Construcția surselor de alimentare neîntreruptibile (UPS).
- 3. Convertoare CC-CC fără și cu separare galvanică .....12 ore**
- 3.1. Convertorul coborâtor (buck).
- 3.2. Convertorul ridicător (boost).
- 3.3. Convertorul mixt (buck-boost).
- 3.4. Convertorul Cuk.
- 3.5. Convertorul forward.
- 3.6. Convertorul flyback.
- 3.7. Convertorul în contratimp (push-pull).
- 3.8. Convertorul în punte și în semipunte.
- 4. Stabilizatoare de tensiune analogice și în comutație.....8 ore**
- 4.1. Stabilizatoare de tensiune continuă analogice cu componente discrete.
- 4.2. Circuite integrate stabilizatoare de tensiune continuă.
- 4.3. Schema bloc a unei surse stabilizate în comutație.
- 4.4. Circuite integrate pentru comanda surselor stabilizate în comutație.
- Total ore curs.....42 ore**

*b) Aplicații:*

Seminarii:

Laborator:

- 1. Prezentare generală a problemelor specifice activității de laborator la disciplina “Electronică de putere”. Instructaj de protecția muncii..... 2 ore
- 2. Studiul circuitului integrat BAA-145 ..... 2 ore
- 3. Studiul redresorului trifazat cu punct median necomandat și comandat.. 2 ore
- 4. Studiul redresorului trifazat în punte complet comandată..... 2 ore
- 5. Invertor monofazat în punte comandat PWM sinusoidal..... 2 ore
- 6. Invertor trifazat în punte comandat PWM sinusoidal..... 2 ore
- 7. Convertorul “forward” de curent continuu.....2 ore
- 8. Convertorul push-pull de curent continuu.....2 ore
- 9. Convertorul fly-back de curent continuu.....2 ore
- 10. Convertorul în punte și în semipunte de curent continuu .....2 ore
- 11. Stabilizator de tensiune continuă cu componente discrete.....2 ore
- 12. Circuitul integrat stabilizator de tensiune BAA 145.....2 ore
- 13. Sursă stabilizată în comutație cu convertor în punte..... 2 ore
- Total ore aplicații.....28 ore**

#### **7. Bibliografie recomandată:**

- 1. M. Lucanu, Electronică industrială, Rotaprint I. P. Iași, 1980.
- 2. Stefan Bîrcă - Gălățeanu ș. a. Electronică de putere - Aplicații, Ed. Militară, București, 1991.
- 3. M. Lucanu, Convertoare performante de curent continuu, Ed. Printech, București, 1997.
- 4. M. Lucanu ș.a. Electronică de putere, Vol. 1, Ed. ICPE, București 2001.
- 5. Viorel Popescu, Dan Lascu, Dan negoîtescu, Surse de alimentare în telecomunicații, Ed. De Vest, Timișoara, 2002.

#### **8. Baza materială:**

1. Lucrări de laborator cu referate
2. Osciloscop tip TR. T654 (Ungaria)
3. Osciloscop tip HM303-6 (Hameg - Germania) – 2 buc.
4. Generator de semnal 5 MHz Mtx 3240 (Metrix – Franța)
5. Sursă triplă stabilizată HM 7042-5 (Hameg – Germania)
6. Sursă stabilizată tip E4109 (Romania) – 6 buc.
7. Avometre tip MAVO 35 (Romania) – 15 buc.
8. Osciloscop cu memorie digitală tip TR - 4901/A (Ungaria);
9. Calculatoare Pentium III 600 MHz

### 9. Titular curs

Numele și prenumele	Vechime în învățământ	Gradul didactic	Titlul științific
LUCANU Mihai	38	profesor	dr.ing.

*5 lucrări semnificative, publicate pe tematica disciplinei predate:*

1.M. Lucanu, Val. Munteanu, Schema optima de comanda pentru un inverter folosit la actionarea reversibila a rotelor de laminor, E. E. A. Electrotehnica, 29 (1981), Nr. 4, p. 152 - 156.

2.M. Lucanu, Val. Munteanu, Al. Hritcu, The Study of the Three-Phase A. C. Controller with 3 S. C. R.'s for a Symmetric Inductive Receiver, Buletinul I. P. I., Tom XXIX (XXXIII), Fasc. 1 - 4, 1983, p. 61 - 68.

3.M. Lucanu, Val. Munteanu, Elena Cretu, Double Source Inverter with Low Harmonics Content of the Output Voltage, Buletinul I. P. I., Tom XXXIV (XXXVIII), Fasc. 1 - 4, 1988, p. 55 - 59.

4.M. Lucanu, Dorin Neacsu, Optimization of the Controller Synthesis for Three-Phase Inverter Using Space Vector Pulse-Width-Modulator, The Transactions of the South African Institute of Electrical Engineers, Vol. 83, Nr. 2, June, 1992, p. 113 - 118.

5.M. Lucanu, Dorin Neacsu, Optimal U/f Control for Space Vector PWM Three-Phase Inverters, European Transactions on Electrical Power Engineering (ETEP), Vol. 5, Nr.2, March/April, 1995, p. 115 - 120.

### 10. Titular aplicații

Numele și prenumele	Vechime în învățământ	Gradul didactic	Titlul științific
AGHION Cristian	6	Asistent	-

Întocmit,  
prof.dr.ing. Mihai LUCANU

**PROGRAMA ANALITICA**  
a disciplinei  
**"SISTEME DE COMUNICATII"**

**1. Titularul disciplinei: Prof.dr.ing. Nicolae Dumitru Alexandru**

**2. Tipul disciplinei: DI 310**

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
6	3		2			42		28		70

**4. Obiectivele cursului:**

Sistemele de comunicatii există în prezent atât în varianta analogică cât și digitală și cuprind în sfera lor semnale provenite de la surse diverse de informație (audio, video, date). Scopul disciplinei constă în cunoașterea metodelor de modulație și codare folosite pentru transmisia semnalelor. Sunt prezentate tehnicile de codare/decodare și modulare/demodulare ale semnalelor, perturbațiile care afectează diversele canale de transmisie, metodele de corecție a caracteristicilor semnalului recepționat. Este astfel furnizat suportul teoretic pentru analiza performanțelor sistemelor de comunicații și proiectarea unor blocuri componente.

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

Obiectivele disciplinei sunt în perfectă concordanță cu planul de învățământ, transmițând informații și formând deprinderi necesare viitorilor specialiști din domeniul electronicii, telecomunicațiilor și tehnologiei informației. Disciplina este perfect integrată în planul de învățământ pentru specializarea de "Tehnologii și sisteme de telecomunicații" și utilizează în mod specific cunoștințe și metode prezentate în cadrul disciplinelor de Matematică, Semnale, circuite și sisteme, Teoria probabilității și Introducere în comunicații, fiind plasată adecvat în cronologia desfășurării planului de învățământ.

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

**Competențe cognitive:**

Cunoașterea aprofundată a dezvoltărilor teoretice, metodologice și practice specifice tehnicilor și sistemelor de comunicații (transmisii în banda de bază și cu modulare/demodulare, tehnici de multiplexare, modulații digitale în sisteme monopurtătoare și multipurtătoare, OFDM)

**Competențe generale:**

- Să fie capabil să înțeleagă critic, să explice și să interpreteze dezvoltările teoretice, metodologice și practice specifice tehnicilor și sistemelor de comunicații digitale;
- Să aibă abilități de comunicare specifice obiectului disciplinei;
- Să lucreze într-un context internațional.

**Competențe specifice:**

- Să stăpânească noțiunile legate de conversia analog/digitală a semnalelor și compandare și a avantajelor și dezavantajelor fiecărei tehnici
- Să înțeleagă și să stăpânească tehnicile PCM, DPCM și modulație delta
- Să înțeleagă și să stăpânească tehnicile de compresie a semnalului audio folosite în telefoanele mobile
- Să analizeze în domeniul frecvență sistemele de comunicații digitale

- Să înțeleagă efectele canalului de transmisie asupra transmisiei semnalului în banda de bază (jitter, diagrama ochi, interferență intersimboluri)
- Să aprecieze calitatea transmisiei pe baza calculelor privind probabilitatea de eroare
- Să înțeleagă tehnicile de modulație digitală
- Să înțeleagă funcționarea sistemelor OFDM, avantajele și dezavantajele specifice și metodele de îmbunătățire a calității recepției OFDM (prefix ciclic, interpolare, modulație adaptivă)

### **7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

Prelegere, prezentare orală și scrisă, disponibilitate material didactic listat și în format electronic, rezolvarea interactivă de probleme, teme de casă, simulări pe calculator, prezentare miniproiecte și discuții libere pe marginea unor teme de comunicații digitale.

La predarea cursului se combină metoda prelegerilor și folosirea videoproietorului, cu explicația, dezbateră, studiu de caz, pentru evidențierea noțiunilor teoretice și a aplicațiilor specifice. Se realizează conexiuni cu conținutul altor discipline de specialitate, cu informații transmise anterior în cadrul disciplinei, sau aplicațiile practice ale problemei investigate.

Conținutul cursului este actualizat periodic, cu cele mai noi tehnici de comunicație ce apar.

(Se precizează și: a) metodele și mediile de învățare centrate pe student; b) strategii de actualizare a predării conform programului de studiu, caracteristicilor studenților, formei de învățământ și criteriilor de calitate adoptate.)

### **8. Sistemul de evaluare:**

(La fiecare formă de evaluare se precizează tipul: tradițional, cu calculatorul, mixt.)

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică*

Ponderea în nota finală: 25 %

(Se evaluează în funcție de frecvența și relevanța intervențiilor orale, calitatea lucrărilor efectuate, consemnarea sistematică a informațiilor semnificative generate de student în grupul de aplicație.)

*Testele pe parcurs*

Ponderea în nota finală: 15 %

(Se utilizează pentru evaluarea pe parcursul semestrului a cunoștințelor, teoretice și / sau practice acumulate la orele de curs și de aplicații.)

*Lucrări de specialitate*

Ponderea în nota finală: 0 %

*Evaluarea finală: Colocviu*

Ponderea în nota finală: 60 %

Proba(ele):

(Se menționează fiecare probă și se precizează:

- a) categoria de sarcini (test de cunoștințe cu întrebări închise / deschise, dezvoltare tematică, rezolvare de probleme, demonstrație, prezentare de caz etc);
- b) condițiile de lucru (mijloace accesibile studentului în timpul probei) și
- c) ponderea în procente a fiecărei probe în nota examenului.)

### **9. Conținutul disciplinei:**

**Capitolul I. TRANSMISIA DIGITALA A SEMNALELOR ANALOGICE 9 ore**

Modelul unui sistem PCM, eşantionarea semnalelor. efecte; Cuantizarea semnalelor; Calitatea transmisiei PCM; Compandare, codare și decodare; Sisteme de transmisiuni PCM; PCM diferențial; Modulația delta (MD liniară, adaptivă, delta - sigma, conversia MD-PCM); Codare LPC, Inlocuirea sistemelor cu multiplexare în frecvență cu cele cu multiplexare în timp,

**Capitolul II. MULTIPLEXAREA SEMNALELOR** **3 ore**

Multiplexarea semnalelor în frecvență, timp și cod. Exemple. Inlocuirea sistemelor cu multiplexare în frecvență cu cele cu multiplexare în timp. Ierarhii digitale: PDH și SDH

**Capitolul III. INTRODUCERE ÎN COMUNICĂȚILE DIGITALE** **6 ore**

(Reprezentarea electrică, codare, tipuri. Analiza spectrală a semnalelor binare. Coduri pentru modulație și înregistrarea datelor și de linie)

**Capitolul IV. TRANSMISIUNI DE DATE ÎN BANDA DE BAZĂ** **9 ore**

Criteriile Nyquist. Semnale digitale în banda de bază. Semnale cu răspuns parțial; precodare. Probabilitatea de eroare. Distribuția caracteristicii spectrale între emițător și receptor

**Capitolul V. MODULAȚII DIGITALE** **9 ore**

Introducere; scheme bloc .Fold-over. semnale PSK și DPSK semnale FSK. Detecția diferențială, Semnale ASK, Banda semnalului, semnale QAM, semnale QPSK, semnale OQPSK și  $\pi/4$  QPSK, semnale QASK și OQASK, semnale MSK, semnale APK. semnale SFSK, semnalul GMSK și GFSK, semnale TFM, semnale  $Q^2$ PSK, semnale CSK, modulația EDGE, modulația HPK, tehnici MDMA (chirp).

**Capitolul VI OFDM** **6 ore**

Introducere. avantaje și dezavantaje, intervale de gardă. generarea semnalului OFDM, prefix ciclic, sincronizare OFDM, un exemplu de sistem OFDM – IEEE 802.11a, obținerea semnalului OFDM, densitatea spectrală de putere a semnalelor OFDM, receptor OFDM cu detecție coerentă, creșterea performanțelor transmisiei OFDM, limitarea spectrului, exemple de sisteme OFDM, sistemul DAB, sistemul DVB.

Total 42 ore

**b) Aplicații**

- |  |       |
|--|-------|
| 1. Noțiuni introductive despre programul MATLAB                  | 2 ore |
| 2. Cuantizare uniformă   | 2 ore |
| 3. Cuantizare neuniformă   | 2 ore |
| 4. Sisteme de transmisie DPCM cu predicție liniară               | 2 ore |
| 5. Sisteme de transmisie cu modulație delta                      | 2 ore |
| 6. Transmisii în banda de bază. Diagrama în formă de ochi        | 2 ore |
| 7. Aleatorizarea secvenței de date                               | 2 ore |
| 8. Codare bipolară de înaltă densitate (HDBn)                    | 2 ore |
| 9. Transmisii în banda de bază, conform criteriului Nyquist I    | 2 ore |
| 10. Transmisii în banda de bază, conform criteriului Nyquist II. | 2 ore |
| semnalizare cu răspuns parțial                                   |       |
| 11. Modulații digitale ASK, BPSK                                 | 2 ore |
| 12. Modulații digitale FSK, QAM, QPSK                            | 2 ore |
| 13. Generarea numerică a formelor de undă                        | 2 ore |
| 14. TEST   | 2 ore |

Total 28 ore

**10. Bibliografie selectivă**

- [1] Alexandru N.D., “Sisteme de comunicații”, CERMI Iași, 2008



- [2] Alexandru N.D., Diaconu F.. “*Sisteme de comunicații. Îndrumător de laborator*”, STEF, Iași, 2008
- [3] Alexandru N.D., „*Radiocomunicații digitale*”, vol.II, Comunicații digitale, STEF, Iasi, 2006
- [4] Alexandru N.D., Graur, A., „*DOMOTICA*”. MEDIAMIRA, Cluj,. 2006
- [5] Couch II L.W., “*Digital and Analog Communication Systems*”, Fifth Edition, Prentice Hall, 1997.
- [6] Proakis J. G., Salehi M., “*Communication Systems Engineering*”, Second Edition, Prentice Hall, 2002.
- [7] Rappaport T. S., “*Wireless Communications Principles and Practice*”, 2<sup>nd</sup> Edition, Prentice Hall, 2002.
- [8] Alexandru N. D., Cotae P., “*Tehnica Modernă a Comunicațiilor*”, Rotaprint, Iași, 1990.
- [9] Bogdan I., “*Comunicații Mobile*”, Ed. Tehnopress, Iași, 2003.
- [10] Glover I. A., Grant P. M., “*Digital Communications*” – book & solutions manual, 1<sup>st</sup> Edition, Prentice Hall, 2000.
- [11] Munteanu V., “*Teoria Transmiterii Informației*”, Ed. “Gh. Asachi”, Iași, 2001.
- [12] Peebles P. Z., “*Digital Communications Systems*”, Prentice Hall Inc., 1987.
- [13] Proakis J. G., “*Digital Communications*”, 3<sup>rd</sup> Edition, Prentice Hall,1995.
- [14] Simon M. K., Alouini M.-S., “*Digital Communication over Fading Channels: A Unified Approach to Performance Analysis*”, John Wiley & Sons, Inc., 2000.
- [15] Wilson S., “*Digital Modulation and Coding*”, Prentice Hall, 1996.
- [16] Ziemer R. E., Peterson R. L., “*Digital Communications and Spread Spectrum Systems*”, MacMillan, 1985.
- [17] Ziemer R. E., Peterson R. L., “*Introduction to Digital Communication*”, MacMillan, 1992.

**Semnături:**

Data:

Titular curs: Prof.dr.ing. Nicolae Dumitru Alexandru  
Titular(i) aplicații: Asist.ing. Felix Diaconu

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
la disciplina  
**Proiectare asistată de calculator a sistemelor digitale**

**1. Titularul disciplinei:** Șef lucr. dr. ing. Dănuț Burdia

**2. Tipul disciplinei:** DI 311

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
6	2	-	2	1	E	28		28	14	70

**4. Obiectivele cursului:**

- Însușirea metodelor de analiză a circuitelor liniare și neliniare bazate pe reprezentarea hibridă
- Însușirea metodelor și algoritmilor specifici generațiilor actuale de simulatoare pentru simularea în domeniul timp a circuitelor electronice.
- Însușirea cunoștințelor teoretice și practice de utilizare a limbajului de descriere hardware VHDL pentru modelarea, simularea și sinteza sistemelor digitale..

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

Obiectivele disciplinei sunt în concordanță cu cele ale planului de învățământ prin care se urmărește însușirea de către studenți a aspectelor importante privind simularea sistemelor analogice neliniare precum și însușirea limbajelor de descriere hardware pentru modelarea, simularea și sinteza sistemelor digitale.

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

În urma învățării disciplinei studenții vor dobândi cunoștințe privind tehnicile de simulare a circuitelor bazate pe reprezentarea hibridă și vor însuși metodele și algoritmii specifici generațiilor actuale de simulatoare pentru simularea în domeniul timp a circuitelor electronice. De asemenea, studenții vor dobândi cunoștințe privind limbajul de descriere hardware VHDL pentru modelarea, simularea și sinteza sistemelor digitale. Studenții vor ști să utilizeze programul ModelSim și pachetul software Xilinx ISE pentru simularea și sinteza sistemelor digitale.

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

Pentru curs studenții beneficiază de suport de curs tipărit și în format electronic. Cursul este prezentat o parte oral la tablă cât și cu videoproiectorul și se va pune accentul pe discuții interactive cu studenții. Lucrările de laborator se desfășoară pe baza referatelor de laborator existente în format tipărit și electronic folosind tehnica de calcul și programele software din dotare. La fiecare stație de lucru vor fi echipe formate din cel mult 2 studenți. În cursul semestrului studenții sunt obligați să efectueze toate lucrările de laborator și temele pentru acasă. De asemenea, în cursul semestrului studenții vor efectua câte un proiect ales din mai multe teme. La final studenții trebuie să facă dovada însușirii cunoștințelor teoretice și practice dobândite la curs, laborator și proiect. Nota finală este alcătuită din nota pentru activitatea la laborator și proiect (pondere 15%), nota pentru testele pe parcurs (pondere 10%), nota pentru proiect și tema de casă (pondere 25%) și nota de la examenul scris (pondere 50%).

## 8. Sistemul de evaluare:

(La fiecare formă de evaluare se precizează tipul: tradițional, cu calculatorul, mixt.)

### *Evaluarea continuă:*

*Activitatea* la seminar / laborator / proiect / practică

Ponderea în nota finală: 15%

Evaluarea se face în funcție de frecvența și pertinenta intervențiilor orale, pregătirea și calitatea lucrărilor de laborator efectuate, consemnarea sistematică a informațiilor semnificative generate de student în grupul de aplicație precum și de modul de implicare prin intervenții orale, abordarea și discutarea diverselor soluții în activitățile de realizare a proiectului.

Forma de evaluare: mixt

### *Testele pe parcurs*

Ponderea în nota finală: 10%

Evaluare pe parcursul semestrului a cunoștințelor teoretice și practice acumulate la orele de curs și laborator. Sunt prevăzute două teste pe parcurs. Forma de evaluare: mixt

### *Lucrări de specialitate*

Ponderea în nota finală: 25%

Evaluare a competențelor și însușirii cunoștințelor teoretice și practice pe baza temei de proiect pe care o are de realizat fiecare student precum și a temei de casă.

Forma de evaluare: mixt

### *Evaluarea finală: Examen*

Ponderea în nota finală: 50%

Probele:

Examenul constă din 3 probe:

- |                                      |             |
|--------------------------------------|-------------|
| (1) Subiect teoretic , răspuns scris | pondere 30% |
| (2) Problema 1– rezolvare scrisă     | pondere 40% |
| (3) Problema 2 - rezolvare scrisă    | pondere 30% |

Forma de evaluare: tradițional

## 9. Conținutul disciplinei:

### **Limbajul VHDL**

.....14 ore

- Introducere
- Unitati de proiect in VHDL (entitate, arhitectura, configuratie, package)
- Elemente de baza ale limbajului VHDL (obiecte, tipuri de date, operatori)
- Modelarea structurala in VHDL
- Modelarea dataflow in VHDL
- Modelarea comportamentala in VHDL (proces, instructiuni secventiale)
- Elemente avansate ale limbajului VHDL

### **Algoritmi pentru formularea ecuațiilor hibride pentru n-porturi rezistive liniare**

.....4 ore

- Formularea unui m-port rezistiv liniar

- Reprezentarea hibridă pentru n-porturi rezistive liniare fără surse
- Reprezentarea hibridă pentru n-porturi rezistive liniare cu surse independente
- Reprezentarea hibridă pentru n-porturi rezistive liniare cu surse comandate

#### **Analiza rețelelor neliniare prin metoda hibridă**

.....3 ore

- Formularea ecuațiilor hibride pentru rețele rezistive neliniare
- Varianta liniară pe porțiuni a algoritmului Newton-Raphson
- Algoritmul Katzenelson pentru analiza sistemelor approximate liniar pe porțiuni.

#### **Formularea ecuațiilor de stare pentru rețele dinamice liniare**

..... 2 ore

- Formularea cu ajutorul calculatorului a ecuațiilor de stare pentru rețele active liniare.
- Formularea cu ajutorul calculatorului a ecuațiilor de ieșire

#### **Rezolvarea numerică a ecuațiilor de stare pentru rețele dinamice neliniare**

.....3 ore

- Existența și unicitatea soluției
- Considerații asupra erorilor soluției problemelor cu valori inițiale.
- Metode de determinare a soluției bazate pe dezvoltarea în serie Taylor.
- Algoritmii Runge-Kutta
- Algoritmi bazați pe aproximarea polinomială a soluției
- Algoritmi de tip predictor-corector
- Modelul discret asociat unui circuit teoretic pentru calculul regimului tranzitoriu

#### **Algoritmi de integrare multipas pentru analiza rețelelor dinamice neliniare**

.....2 ore

- Constrângeri exacte pentru algoritmi multipas.
- Algoritmii Adams-Bashforth
- Algoritmii Adams-Moulton.

Total 28 ore

#### **b) Aplicații (2 ore x 14 săptămâni)**

1. Protecția muncii, probleme organizatorice
2. Simularea circuitelor cu PSpice – analize fundamentale
3. Macromodelarea AO
4. Proiectarea porților logice CMOS
5. Simularea și caracterizarea regimului dinamic al porților logice CMOS
6. Simularea circuitelor digitale și mixte cu PSpice AD (pdf)
7. Introducere în VHDL. Compilarea și simularea unui design .
8. Simularea și verificarea modelelor VHDL folosind circuite de test
9. Modelarea data-flow și modelarea structurală în VHDL
10. Modelarea structurală ordonată și modelarea comportamentală în VHDL
11. Modelarea mașinilor cu stări finite în VHDL
12. Funcții, proceduri și package-uri
13. Modelarea mixtă. Implementarea în VHDL a unui algoritm de multiplicare.
14. Sinteza circuitelor digitale cu programul Xilinx ISE 9.1.

Total 28 ore

#### **c) Proiect (1 oră x 14 săptămâni = 14 ore)**

Temele de proiect constau în două etape: 1. proiectarea în tehnologie CMOS submicronică a unui circuit logic urmat de simulare și determinare parametri dinamici. 2. Dezvoltarea în VHDL a unui model comportamental pentru un circuit logic (numărătoare, memorii, stive, regiștri de deplasare, circuite de comandă, mașini cu stări finite, etc.) urmat de simularea și verificarea modelului.

## 10. Bibliografie selectivă

1. I.C. Tesu, *Proiectare asistata de calculator*, Rotaprint, Iasi, 1994 (cap. 6-8)
2. D. Burdia, G.S. Popescu, *Proiectarea asistata de calculator a circuitelor electronice. SPICE si VHDL*, Matrixrom, 1999.
3. Chua L.O. and P.M. Lin, *Computer Aided Analysis of Electronic Circuits*, Prentice Hall, 1975.
4. Vlach, J. and K. Singhal, *Computer Methods for Circuit Analysis and Design*, New York, van Nostrand Reinhold, 1983
5. Ruehli A.E., *Circuit Analysis, Simulation and Design*, Advances in CAD for VLSI, vol. 3, North-Holland, 1987
6. Jenkins D.G. and R.C. Welland, *Software Engineering for Electronic Systems*, IEE Computing Series 18, 1990.
7. J. Bhasker, *A VHDL Primer*, Prentice Hall, 1995
8. S. Sjolholm, L. Lindh, *VHDL for Designers*, Prentice Hall, 1997
9. R.S. Cooper, *The Designer's Guide to Analog&Mixed-Signal Modeling Illustrated with VHDL-AMS and MAST*, Avant!Corporation, 2001
10. D.L. Perry, *VHDL: Programming by Example*, McGraw-Hill, 2002
11. P.P.Chu, *RTL Hardware Design Using VHDL*, Willey-Interscience, 2006.
12. \*\*\* The Design Center, *Circuit Analysis Reference Manual*, MicroSim Corp., 1994
13. [www.pspice.com](http://www.pspice.com) - manuale de utilizare Pspice A/D 9.2, analiza circuitelor
14. <http://www.vhdl-online.de/~vhdl> - VHDL tutorial, aplicatii
15. [www.eda.org](http://www.eda.org) - Electronic Design Automation

### Semnături:

Data:	Titular curs:	Burdia Dănuț
	Titulari aplicații:	Burdia Dănuț

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei:  
**MANAGEMENT**

**1. Titularul disciplinei: Conf.dr.ing. Cristiana Istrate**

**2. Tipul disciplinei: DI 312**

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
6	2	-	1	-	C	28	-	14	-	42

**4. Obiectivele cursului:**

Cursul este structurat în două părți: una cu un profund caracter teoretic (ce vizează elementele fundamentale și metodologice ale managementului) iar cea de-a doua dezvoltată pe structura unui software de simulare managerială care pune în competiție - pe o piață - două, până la opt companii ce produc și vând același produs. Datele generate de program oferă participanților oportunitatea de a exersa citirea și interpretarea rapoartelor financiare iar competiția îi motivează să identifice factorii care influențează deciziile de producție, marketing și cele financiare ale unei companii și să-i coreleze cu principiile economiei concurențiale.

Scopul instruirii poate fi sintetizat în următoarele obiective:

- studierea efectelor deciziilor în afaceri;
- identificarea legăturilor și corelațiilor existente în cadrul compartimentelor (funcțiunilor) unei întreprinderi;
- implicarea în exerciții de antrenament privind aspectele de fundamentare a deciziilor referitoare la derularea activităților în mediul concurențial;
- aplicarea cunoștințelor tehnologice, economice și manageriale;
- dezvoltarea abilităților de lucru în echipă și de comunicare;
- elaborarea unei strategii pentru atingerea obiectivelor companiei, aplicarea și urmărirea în timp a efectelor acesteia;
- dezvoltarea unei atitudini etice în afaceri.

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

Obiectivele disciplinei sunt stabilite astfel încât să contribuie la formarea specialiștilor care urmează să își desfășoare activitatea într-un mediu concurențial, asigurând dezvoltarea competențelor necesare pentru a opera cu metode specifice și indicatori adecvați, atât maximizării valorii unei organizații economice, cât și asigurării competitivității prin preț a produselor realizate/comercializate.

Obiectivele disciplinei sunt atinse prin utilizarea cunoștințelor asimilate anterior (de ex. la disciplinele DC 304, DID 202 și DID 210) și să susțină obiectivele specifice unor discipline ulterioare din planul de învățământ (de ex. DID 408, DID 412 și DID 414).

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

După parcurgerea și însușirea acestui curs, studenții vor fi capabili să:

- Cunoască și folosească un limbaj managerial adecvat;
- Fundamenteze politica de prețuri a unei firme care funcționează în mediu concurențial;

- Estimeze costurile de producție efective;
- Aprecieze importanța unei politici consecvente de marketing;
- Înțeleagă necesitatea investițiilor în activitatea de cercetare-dezvoltare;
- Efectueze – pe baza indicatorilor economico-financiari relevanți – analize globale de rentabilitate și profitabilitate a unei afaceri;
- Conștientizeze existența corelației între funcțiunile întreprinderii;
- Lucreze în echipă.

## 7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:

Proceduri specifice

- Curs

Curs interactiv pentru analiza și evaluarea receptării (postat pe platforma de e-learning AeL Entreprise), prezentări Power Point, utilizare Videoproiector

Simularea activității manageriale prin joc de întreprindere pentru formarea de tip "learning-by-doing" (utilizare software specializat)

- Lucrări

- Lucru în grup – pentru consolidarea informațiilor și dezvoltarea abilităților de relaționare în cadrul echipei

- Discuții, dezbateri, analize tematice și prezentare temă de casă pentru analiza și evaluarea învățării

Proceduri generale

- Actualizarea continuă a conținutului cursului și a tematicii lucrărilor;
- Ameliorarea continuă a modului de lucru cu studenții, pe măsura asimilării de noi metode, tehnici și procedee în domeniul simulării și a particularităților grupului de studiu;
- Punerea la dispoziția studenților de informații suplimentare în formă scrisă și electronică (comunicare platformă e-learning AeL Entreprise).

## 8. Sistemul de evaluare:

*Evaluare continuă cu ponderea mare pe activitatea desfășurată pe parcursul semestrului:*

*Activitatea la lucrări / proiect*

Ponderea în nota finală: 35 %

Activitatea se evaluează tradițional, în funcție de frecvența și relevanța intervențiilor orale și consemnarea sistematică a informațiilor semnificative generate de student în grupul de lucru (firmă) precum și de prezență

*Testele pe parcurs*

Ponderea în nota finală: 0 %

Nu se prevede verificarea pe parcurs, prin intermediul unor teste programate.

*Lucrări de specialitate*

Ponderea în nota finală: 35 %

**Planul de afaceri se evaluează mixt (suportul - tradițional, prezentare Power Point- calculator). Se va evalua relevanța abordării, corectitudinea și rezultatele acesteia, calitatea sintezei și analizei și gradul de implicare în realizarea proiectului a membrilor echipei.**

*Evaluarea finală: COLOCVIU*

Ponderea în nota finală: 30 %

Probele evaluării prin C:

1. Testarea cunoștințelor referitoare la aspectele teoretice:
  - a) categoria de sarcini - test de cunoștințe cu întrebări (tip grilă)
  - b) condițiile de lucru – nu vor fi disponibile surse de informare/documentare pe durata desfășurării probei; evaluarea este de tip tradițional;
  - c) ponderea în procente a probei în nota colocviului – 50 %.
2. Testarea capacității de a aplica metode specifice activității de management:
  - a) categoria de sarcini - aplicație/problemă;
  - b) condițiile de lucru – nu vor fi disponibile surse de informare/documentare pe durata desfășurării probei; evaluarea este de tip tradițional;
  - c) ponderea în procente a probei în nota colocviului – 50 %.

## 9. Conținutul disciplinei:

### a) Curs

Nr.crt.	Denumire capitol	Nr.ore
PARTEA I		
1.	Abordarea sistemică a afacerii în mediul concurențial. Controlul și reglarea managerială.	2
2.	Introducere în managementul organizațiilor. Funcțiile managementului	3
3.	Cultura organizațională și etica afacerilor.	2
4.	Misiunea, obiectivele și strategiile organizației.	2
5.	Managementul resurselor umane.	2
6.	Comunicare.	2
7.	Managementul proiectelor.	3
PARTEA a II-a Joc de întreprindere		
8.	Cost de producție. Fundamentarea deciziei de preț	2
9.	Management operațional. Fundamentarea deciziei de producție.	2
10.	Fundamentarea deciziei de marketing	2
11.	Fundamentarea deciziei de investiții	2
12.	Fundamentarea deciziei în cercetare-dezvoltare	2
13.	Fundamentarea deciziilor în situații de criză	2
TOTAL		<b>28</b>

### b) Aplicații

Elaborarea și susținerea unui plan de afaceri (grupe 3 – 5 studenți)

Nr.crt.	Denumire lucrare	Nr.ore
1.	Descrierea succintă a afacerii.	2
2.	Prezentarea produselor și/sau serviciilor oferite.	2
3.	Conducerea societății.	2
4.	Analiza pieței. Strategia competițională a firmei.	2
5.	Planul operațional.	2
6.	Planul financiar	2
7.	Susținere plan afacere	2
TOTAL		<b>14</b>

## 10. Bibliografie selectivă

1. Cristiana ISTRATE, 2008, Suport curs Management platformă e-learning AeL Entreprise
2. *Monica VOICU*, Costache RUSU, 2005, *Bazele* managementului, Editura Casa Venus, Iași



3. David REES, Christine PORTER, 2005, Arta managementului - Skills of management, Editura Tehnică, București

4. Panaite NICA, Aurelian EFTIMESCU, 2004, MANAGEMENT concepte și aplicații, Editura Sedcom Libris, Iași

**Semnături:**

Data: 05.09.2008

Titular curs: Conf.dr.ing. Cristiana ISTRATE

Titular aplicații: As. Drd. Marius PÎSLARU

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei  
**MICROCONTROLERE**

**1. Titularul disciplinei:** Prof.dr.ing. Petruț Duma

**2. Tipul disciplinei:** DI 401

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
VII	2	-	2	-	E	28	-	28	-	56

**4. Obiectivele cursului:**

Cunoașterea microcontrolerului de 8 biți INTEL8051 - structură internă, registre, conexiuni externe, sisteme de aplicație și de dezvoltare, modul de lucru consum redus, instrucțiuni, porturile paralele de intrare-ieșire, contoarele, interfața serială asincronă, sistemul de întreruperi. Aplicații.

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

Obiectivele disciplinei sunt în concordanță cu planul de învățământ; se transmit astfel informații și se formează deprinderile necesare viitorilor specialiști din domeniul electronicii, telecomunicațiilor și tehnologiei informației. La întocmirea acestei programe s-a avut în vedere integrarea disciplinei în planul de învățământ pentru specializarea Tehnologii și sisteme de telecomunicații. Disciplina utilizează în mod specific cunoștințe și metode prezentate în cadrul disciplinelor de Programarea calculatoarelor și limbaje de programare, Circuite integrate digitale, Dispozitive electronice, Circuite electronice fundamentale și Circuite integrate analogice.

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

Rezultatele constau în cunoașterea aprofundată a dezvoltărilor teoretice, metodologice și practice specifice microcontrolerelor. Studentul trebuie să fie capabil să înțeleagă, să explice și să interpreteze dezvoltările teoretice, metodologice și practice specifice microcontrolerelor, să aibă abilități de comunicare specifice disciplinei și să poată lucra într-un context internațional. Studenții trebuie să cunoască structura microcontrolerelor, executarea unei instrucțiuni, a memoriei program și de date, a circuitelor periferice (porturi paralele de intrare/ ieșire, contoare, interfață serială, etc), a sistemului de tratare a întreruperilor. De asemenea, studenții trebuie să știe să folosească microcontrolerul pentru a realiza interfețe cu aplicații și să înțeleagă limbajul de programare al microcontrolerului pentru a scrie programele de comandă necesare aplicațiilor.

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

La prezentarea cursului se combină metoda prelegerilor și folosirea videoprojectorului și a calculatorului, cu explicații și dezbateri pentru evidențierea noțiunilor teoretice și a aplicațiilor specifice. Se realizează conexiuni cu conținutul altor discipline de specialitate, dar și cu informațiile transmise anterior în cadrul disciplinei.

**8. Sistemul de evaluare:**

Evaluarea se realizează continuu, disciplina fiind prevăzută cu activități practice de laborator. Se verifică și se discută instrucțiunile microcontrolerului, structura hard și soft a

aplicații. Ponderea laboratorului în nota finală este de 10%. Pe parcursul semestrului se dau 2 teste cu probleme cu o pondere de 20% din nota finală.

Evaluarea finală se face prin teză clasică, cu durata de trei ore, cu două probleme și două subiecte de teorie. Ponderea tezei în nota finală este de 70%.

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la laborator*

Ponderea în nota finală: 10% (CC)

*Testele pe parcurs*

Ponderea în nota finală: 20% (T)

*Lucrări de specialitate*

Ponderea în nota finală: -

*Evaluarea finală: examen.*

Ponderea în nota finală: 70% (T)

Proba: teză clasică, cu durata de trei ore, cu două probleme și două subiecte de teorie.

## **9. Conținutul disciplinei:**

### **a) Curs**

Cap.I. Structura microsistemelor cu microprocesor. Arhitectura standard a unui cip cu microprocesor. Executarea unei instrucțiuni de microprocesor. Instrucțiuni și limbaje; tipuri de limbaje. 2 ore

Cap.II. Microcontrolere. Arhitectura microcontrolerelor. Familia de microcontrolere INTEL8051; structură internă; memoria de date internă și externă; memoria program internă și externă; registrele cu funcții speciale; semnificația principalelor registre. Conexiuni externe. Oscilatorul de tact. Structura ciclurilor mașină. Inițializare microcontroler. Configurare microcontroler. Demultiplexare busuri. Selecție memorie program și memorie de date externă. Microsistem cu microcontroler de aplicații. Microsistem de dezvoltare. Modul de lucru cu consum redus. 10 ore

Cap. III. Instrucțiunile microcontrolerului INTEL8051. Generalități. Limbaje de programare. Formatul instrucțiunilor. Directive de asamblare. Mediu integrat de dezvoltare. Tipuri de instrucțiuni: transfer de date, aritmetice și logice, de ramificare. Aplicații. 4 ore

Cap.IV. Porturile paralele ale microcontrolerului I8051. Generalități. Structura generală a unui port paralel de intrare-ieșire. Structura porturilor P1, P0, P2, P3. Structura etajelor de ieșire. Operații de intrare-ieșire cu porturile paralele. 2 ore

Cap.V. Contoarele microcontrolerului INTEL8051. Structura numărătoarelor T0 și T1. Generalități. Registrul de control al modului de lucru. Registrul de control. Modurile de lucru 0-3 ale numărătoarelor. Generator de tact pentru comunicația serială. 2 ore

Cap.VI. Interfața serială a microcontrolerului INTEL8051. Generalități. Registrul de control al interfeței seriale. Modurile de lucru 0-3 ale interfeței seriale. Comunicația multiprocesor. Gestionarea interfeței seriale. 2 ore

Cap.VII. Sistemul de întreruperi al microcontrolerului I8051. Generalități. Tratarea unei cereri de întrerupere. Validarea sistemului de întreruperi. Tratarea prioritară a întreruperilor. Răspunsul la o cerere de întrerupere. Întreruperile externe generate pe liniile de intrare /INT0 și /INT1. Întreruperile interne generate de contoarele și de interfața serială. 2 ore

Cap.VIII. Aplicații cu microcontrolerul INTEL8051. Generare trenuri de impulsuri dreptunghiulare. Generare tonalități. Măsurare perioadă semnal dreptunghiular. Comanda convertorului digital - analogic (D/A). Convertor analogic-digital (A/D) cu aproximații succesive prin soft. Afășaj dinamic pe celule cu șapte segmente. Comanda motorului pas cu pas. Comanda motorului de curent continuu de putere mică. 4 ore

**Total ore curs: 28 ore**

## **b) Aplicații**

L1-L3. Microcontrolerul I8051; noțiuni generale; structură internă. Prezentarea microsistemului de dezvoltare cu microcontrolerul I80C451; generalități; structură hard; comenzile programului monitor. Asamblarea programelor utilizator. 6 ore

L4-L8. Studiul instrucțiunilor microcontrolerului I8051: instrucțiuni pentru transferarea datelor, instrucțiuni aritmetice și logice, instrucțiuni pentru transferul comenzii; aplicații simple care conțin programe cu instrucțiunile microcontrolerului. 10 ore

L9-L10. Aplicații software generale: termenii șirului Fibonacci, determinarea valorii numerice maxime și minime, contorizarea datelor mai mici, egale sau mai mari decât o valoare numerică, contorizarea datelor care aparțin unui interval de valori numerice, calculul sumei de control, suma locațiilor de memorie, adunarea numerelor binare multiocet, ordonarea crescătoare a elementelor unui șir, frecvența de apariție a elementelor unui șir, evaluarea unei expresii aritmetice. 4 ore

L11-L14. Aplicații realizate cu microcontrolerul I8051: generare tren de impulsuri dreptunghiulare, generare secvență de impulsuri dreptunghiulare, generare tonalități, generare secvență binară pseudoaleatoare; măsurare perioadă semnal dreptunghiular; comandă convertor digital-analogic (D/A), convertor analogic-digital (A/D) cu aproximații succesive prin soft; comandă LED-uri dintr-un port de ieșire, afișaj dinamic cu celule cu șapte segmente; afișaj alfanumeric cu cristale lichide (LCD); comandă motor de curent continuu de putere mică, comandă motor pas cu pas de putere mică. 8 ore

**Total ore aplicații 28 ore**

## **10. Bibliografie selectivă**

1. Duma P.,(2001) Arhitectura sistemelor cu microprocesor. Microcontrolere, Ed. Gh. Asachi Iași.
2. Duma P.,(2001) Arhitectura sistemelor cu microprocesor. Aplicații microcontrolere, Casa de editură VENUS Iași.
3. Duma P.,(2004) Microcontrolerul INTEL 8051. Aplicații. Ed.,TEHNOPRESS”, Iași.
4. Burileanu C.,(1994) Arhitectura microprocesoarelor, Ed. DENIX, București.
5. Hintz J.K., Tabak D.,(1993) Microcontrollers. Architecture, Implementation and Programming, McGraw Hill.
6. Peatmann B.J.,(1998) Design with Microcontrollers, McGraw Hill.
7. XXX INTEL, Microprocessors, Hand Book, Intel Corporation.
8. XXX INTEL, Peripheral Data Sheet, Intel Corporation.
9. XXX INTEL 8051 Family Microcontroller, Data Book.

## **Semnături:**

Data: 5.01.2009

Titular curs: Duma Petruț

Titulari aplicații: Duma Petruț  
Țurcanu Constantin

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei  
**COMUNICAȚII MOBILE**

1. **Titularul disciplinei:** Prof. univ. dr. ing. Ion Bogdan

2. **Tipul disciplinei:** DI 402

3. **Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
7	3	-	1	1	E	42		14	14	70

4. **Obiectivele cursului:**

Conceptul celular de organizare a rețelelor de comunicații mobile

Caracterizarea canalului radiomobil

Tehnici de acces multiplu utilizate pentru rețelele de comunicații mobile

Alocarea resurselor de comunicații

Standarde de comunicații mobile: GSM, DECT, GPRS, EDGE, UMTS, cdmaOne, cdma2000..

5. **Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

Obiectivele disciplinei sunt în concordanță cu cele ale planului de învățământ prin care se urmărește însușirea de către studenți a aspectelor importante privind principiile de organizare a rețelelor de comunicații, structura protocoalelor de comunicații, standardele reprezentative și proiectarea rețelelor de comunicații mobile

6. **Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

În urma învățării disciplinei studenții vor dobândi cunoștințe privind conceptul celular de organizare a rețelelor de comunicații, modelarea și simularea canalului radiomobil, tehnici reprezentative de acces multiplu și gestionarea resurselor radio de comunicații și principalii parametri ai standardelor moderne din comunicațiile mobile.

7. **Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

Pentru curs studenții beneficiază de suport de curs tipărit și în format electronic. Cursul este prezentat o parte oral la tablă cât și cu videoproiectorul și se va pune accentul pe discuții interactive cu studenții. Lucrările de laborator se desfășoară pe baza referatelor de laborator existente în format tipărit și electronic folosind tehnica de calcul și programele software din dotare. La fiecare stație de lucru vor fi echipe formate din cel mult 2 studenți. În cursul semestrului studenții sunt obligați să efectueze toate lucrările de laborator și temele pentru acasă. De asemenea, în cursul semestrului studenții vor efectua câte un proiect ales din mai multe teme. La final studenții trebuie să facă dovada însușirii cunoștințelor teoretice și practice dobândite la curs, laborator și proiect. Nota finală este alcătuită din nota pentru activitatea la laborator (pondere 10%) și proiect (pondere 20%), și nota de la examenul scris (pondere 70%).

8. **Sistemul de evaluare:**

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la laborator*

Ponderea în nota finală: 10%

Evaluarea se face în funcție de frecvența și pertința intervențiilor orale, pregătirea și calitatea lucrărilor de laborator efectuate, consemnarea sistematică a informațiilor semnificative generate de student în grupul de aplicație precum și de modul de implicare prin intervenții orale, abordarea și discutarea diverselor soluții în activitățile de realizare a proiectului.

Forma de evaluare: mixt

#### *Activitatea la proiect*

Pondere în nota finală: 20%

Evaluare a competențelor și însușirii cunoștințelor teoretice și practice pe baza temei de proiect pe care o are de realizat fiecare student precum și a temei de casă.

Forma de evaluare: mixt

#### *Evaluarea finală: Examen*

Pondere în nota finală: 70%

Probele:

Examenul constă din rezolvarea în scris a unor exerciții și probleme cu manualul pe masă.

### **9. Conținutul disciplinei:**

#### **a) Curs (3 ore x 14 săptămâni)**

#### **1. SISTEME CELULARE: CONCEPTE DE BAZĂ..... 4 ore**

- 1.1. Elemente fundamentale ale conceptului celular
- 1.2. Proprietăți ale geometriei celulare
- 1.3. Arhitectura unui sistem celular
- 1.4. Calitatea serviciului de comunicație
- 1.5. Capacitatea unui sistem celular
- 1.6. Traficul în sisteme celulare

#### **2. CANALUL RADIOMOBIL: PREDICȚIA VALORII MEDII A PUTERII RECEPȚIONATE ..... 5 ore**

- 2.1. Pierderi de propagare
- 2.2. Fenomene asociate propagării undelor radio
- 2.3. Pierderi de propagare în aer liber
- 2.4. Pierderi de propagare prin reflexie
- 2.5. Pierderi de propagare prin difracție
- 2.6. Modele de propagare pe scară largă
- 2.7. Modelul Walfish-Bertoni
- 2.8. Modelul Okumura
- 2.9. Modele deterministe

#### **3. CANALUL RADIOMOBIL: MODELE PENTRU FADING ..... 5 ore**

- 3.1. Modelul de câmp împrăștiat pentru fading
- 3.2. Modelul tip răspuns la impuls pentru fading
- 3.3. Distribuția statistică a timpilor de sosire
- 3.4. Distribuția statistică a amplitudinilor
- 3.5. Distribuția statistică a fazelor
- 3.6. Dispersia întârzierii și banda de coerență
- 3.7. Dispersia Doppler și timpul de coerență
- 3.8. Tipuri de fading

- 3.9. Tehnici de diversitate<sup>2</sup>
- 3.10. Analiza tehnicilor de combinare

**4. TEHNICI DE ACCES MULTIPLU ..... 6 ore**

- 4.1. Criterii de selecție
- 4.2. Diviziune în frecvență
- 4.3. Diviziune în timp (TDMA)
- 4.4. Rezervare de pachete (PRMA)
- 4.5. Diviziune ortogonală în frecvență (OFDMA)
- 4.6. Transmisii cu spectru extins
- 4.7. Acces multiplu cu diviziune de cod (CDMA)

**5. GESTIONAREA RESURSELOR DE COMUNICAȚII ..... 4 ore**

- 5.1. Tehnici de alocare a canalelor
- 5.2. Clasificarea algoritmilor de alocare
- 5.3. Metode statice de alocare a canalelor
- 5.4. Metode de alocare dinamică
- 5.5. Comparatie între metodele statice și cele dinamice
- 5.6. Metode hibride de alocare a canalelor
- 5.7. Metode de alocare flexibilă
- 5.8. Alocare statică și dinamică
- 5.9. Tratarea prioritară a transferurilor
- 5.10. Divizarea radială
- 5.11. Tehnici suplimentare de creștere a eficienței de utilizare a canalelor
- 5.12. Dimensionarea benzii de frecvență

**6. SISTEME DIGITALE DE COMUNICAȚII MOBILE (2G) ..... 8 ore**

- 6.1. Arhitectura unui sistem GSM
- 6.2. Structura unei rețele GSM
- 6.3. Evidența și gestionarea mobilelor
- 6.4. Asigurarea securității comunicației
- 6.5. Accesul multiplu
- 6.6. Salve de comunicație
- 6.7. Canale logice și canale fizice
- 6.8. Sincronizarea și localizarea stației mobile
- 6.9. Stabilirea unei legături de comunicație
- 6.10. Prelucrarea semnalului vocal
- 6.11. Codarea de canal
- 6.12. Codarea semnalului vocal
- 6.13. Codarea pentru transmisiile de date
- 6.14. Modulația
- 6.15. Arhitectura sistemelor DECT
- 6.16. Considerații privind alegerea parametrilor standardului
- 6.17. Nivelul fizic al DECT
- 6.18. Evoluții preconizate
- 6.19. Sisteme cdmaOne

**7. SISTEME 2,5G ..... 4 ore**

- 7.1. HSCSD
- 7.2. GPRS
- 7.3. Definirea stărilor de management al mobilității

- 7.4. Accesul multiplu și principiile gestionării resurselor radio
- 7.5. Canale logice în GPRS
- 7.6. Definierea canalelor fizice pentru transmisii de date în pachete
- 7.7. Codarea de canal
- 7.8. Conlucrarea cu rețelele IP
- 7.9. EDGE

**8.FAMILIA DE STANDARDE IMT-2000 (3G)..... 4 ore**

- 8.1. UMTS
- 8.2. Arhitectura
- 8.3. Controlul puterii de emisie
- 8.4. Transferul
- 8.5. Nivelul fizic al UMTS
- 8.6. Canale de comunicație
- 8.7. cdma2000
- 8.8. TD-SCDMA

Total 42 ore

**b) Laborator (1 ora x 14 săptămâni)**

1. Protecția muncii, probleme organizatorice
2. Capacitatea de trafic a unei rețele celulare
3. Traficul în rețele celulare (Erlang B)
4. Pierderi de propagare în aer liber
5. Modelul Okumura și formulele lui Hata
6. Model determinist de calcul al pierderilor de propagare (Urban3D)
7. Tehnici de alocare a canalelor de comunicații în rețele celulare

Total 14 ore

**c) Proiect (1 oră x 14 săptămâni = 14 ore)**

Temele de proiect sunt individuale sau pe grupuri de câte doi studenți ce trebuie să realizeze o documentare pe o temă dată pornind de la un articol științific recent, să elaboreze un referat de 4-10 pagini și să prezinte oral rezultatele cu slide-uri în PowerPoint. Studenții sunt încurajați să lucreze în grup și să realizeze simulări proprii în Matlab pentru aspecte punctuale din tema primită.

**10. Bibliografie selectivă**

- [1] I. Bogdan, "Comunicații Mobile", Casa Venui, Iași 2008
- [2] R.S. Rappaport, Wireless Communications, Prentice Hall, 2002
- [3] M. Mouly, M.B. Pautet., The GSM System for Mobile Communications, 1993
- [4] J. Korhonen., Introduction to 3G Mobile Communications, Artech House, 2001

**Semnături:**

Data:

Titular curs: Bogdan Ion  
Titular aplicații: Andries Mihai Ionut



## PROGRAMA ANALITICĂ

Disciplina:

### REȚELE DE CALCULATOARE SI SISTEME DE OPERARE

**1. Titularul disciplinei: Conf.dr.ing. Luminița Scripcariu**

**2. Tipul disciplinei: DI 403**

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
7	3	-	2	-	C	42	-	28	-	70

#### **4. Obiectivele cursului:**

O1. Cunoașterea principiilor fundamentale și a terminologiei specifice rețelelor de calculatoare.

O2. Studiul modelelor OSI, TCP/IP, client-server, P2P.

O3. Cunoașterea standardelor de rețele locale, a protocoalelor de comunicații din suita TCP/IP, a serviciilor și aplicațiilor Internet, a echipamentelor de comunicații utilizate pentru comunicații în LAN și pentru conectare la Internet.

O4. Capacitate de rezolvare a aplicațiilor numerice legate de adresarea IP.

O5. Abilități practice și de operare în sisteme de operare și programe software specifice.

#### **5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

Disciplina urmărește prin obiectivele sale formarea competențelor generale și specifice necesare absolvenților programului de studii de licență TST, în concordanță cu planul de învățământ:

Obiectivele 1 și 2 (O1, O2) corespund capitolului I din curs.

Obiectivul 3 (O3) este îndeplinit prin studiul capitolelor II, III, IV, V, VI.

Obiectivul 4 (O4) corespunde capitolului VII și lucrările practice de laborator.

Obiectivul 5 (O5) este atins prin activitatea de la orele de laborator.

#### **6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

Procesul de predare-învățare-evaluare are ca finalitate formarea competențelor cognitive, tehnice și practice conform obiectivelor disciplinei și pe baza conținuturilor acesteia:

- Cunoașterea principiilor fundamentale și a terminologiei specifice rețelelor de calculatoare.

- Cunoașterea modelelor OSI, TCP/IP, client-server, P2P.

- Cunoașterea standardelor de rețele locale.

- Cunoașterea protocoalelor de comunicații din suita TCP/IP, a serviciilor și aplicațiilor Internet.

- Cunoașterea echipamentelor de comunicații utilizate pentru comunicații în LAN și pentru conectare la Internet.

- Cunoașterea sistemelor de operare.

- Capacitate de instalare și folosire a sistemelor de operare și a unor programe software specifice.

- Capacitate de rezolvare a aplicațiilor numerice legate de adresarea IP.

- Capacitate de instalare, configurare, întreținere și depanare a rețelelor de calculatoare locale.

## 7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:

1. PREZENTARE TEORETICĂ INTERACTIVĂ PE BAZA CURSULUI PUBLICAT CU VIDEOPROIECTOR ȘI SLIDE-URI POWERPOINT
2. FOLOSIREA DOCUMENTAȚIEI ÎN FORMAT ELECTRONIC
3. EXEMPLIFICARE NUMERICĂ SI STUDII DE CAZ, CU DISCUTAREA PROBLEMATICII SPECIFICE
4. PREZENTAREA UNOR APLICAȚII SOFTWARE SPECIFICE DISCIPLINEI
5. IMPLICAREA STUDENȚILOR ÎN APLICAȚII PRACTICE
6. REALIZAREA DE CĂTRE STUDENȚI A UNUI MINIPROIECT SI A UNUI SITE WEB

(Se precizează și: a) metodele și mediile de învățare centrate pe student; b) strategii de actualizare a predării conform programului de studiu, caracteristicilor studenților, formei de învățământ și criteriilor de calitate adoptate.)

## 8. Sistemul de evaluare:

(La fiecare formă de evaluare se precizează tipul: tradițional, cu calculatorul, mixt.)

### *Evaluarea continuă:*

#### *Activitatea la laborator:*

Pondere în nota finală: 10 %

(Se evaluează în funcție de frecvența și relevanța intervențiilor orale, calitatea lucrărilor efectuate, consemnarea sistematică a informațiilor semnificative generate de student în grupul de aplicație.)

#### *Testele pe parcurs*

Pondere în nota finală: 10 %

(Se utilizează pentru evaluarea pe parcursul semestrului a cunoștințelor, teoretice și / sau practice acumulate la orele de curs și de aplicații.)

#### *Lucrări de specialitate*

Pondere în nota finală: 20 %

(Se utilizează pentru evaluarea competențelor generale și specifice pe baza unor lucrări elaborate de student precum: rezumate, sinteze științifice, eseuri tematice, referate, proiecte, rapoarte de activitate practică sau de cercetare, studii de caz, recenzii etc.)

### *Evaluarea finală: COLOCVIU (Se precizează: examen sau colocviu.)*

Pondere în nota finală: 60 %

#### *Proba(ele):*

1. test docimologic de teorie; sarcini: 20 de întrebări, 90 % cu 4 variante de răspuns, 10 % cu răspuns scurt; condiții de lucru: 40 minute (T); pondere: 30 %;
2. test scris de probleme; sarcini: 2 probleme; condiții de lucru: 1 oră (CC); pondere: 20 %;
3. testare orală; sarcini: 5 întrebări de explicare a unor abrevieri specifice; condiții de lucru: 5 minute (T); pondere: 10 %;

(Se menționează fiecare probă și se precizează:

- a) categoria de sarcini (test de cunoștințe cu întrebări închise /deschise, dezvoltare tematică, rezolvare de probleme, demonstrație, prezentare de caz etc);
- b) condițiile de lucru (mijloace accesibile studentului în timpul probei) și
- c) ponderea în procente a fiecărei probe în nota examenului.)

## 9. Conținutul disciplinei:

### a) Curs

**Capitolul I. Noțiuni de bază privind rețelele de calculatoare \_\_\_\_\_ 6 ore**

**I.1 Aspecte generale ale rețelelor de calculatoare**

**I.2 MODELUL DE REȚEA STRATIFICATĂ ISO/OSI. MODELUL CLIENT-SERVER**

**I.3 MODELUL TCP/IP**

**I.4 ARHITECTURA REȚELOR DE COMUNICAȚII**

**I.3.1 Modul de acces la mediul fizic de transmisie**

**I.3.2 Topologia logică**

**I.3.3 Topologia fizică**

**Capitolul II. Protocoale de comunicații \_\_\_\_\_ 12 ore**

**II.1 Suita de protocoale TCP/IP (IP, DNS, ARP, RARP, DHCP, TCP, UDP, Telnet, finger, FTP, SFTP, TFTP, SMTP, POP, IMAP, HTTP, SNMP, IPsec)**

**II.2 Adresare IP. definirea Subrețelelor**

**II.3 Protocolul HTTP. pagini web**

**Capitolul III. Standarde de rețele locale \_\_\_\_\_ 9 ore**

**III.1 Standarde ETHERNET si IEEE 802.3**

**III.2 Standardul IEEE 802.4. Rețea Token-Bus**

**III.3 Standardul IEEE 802.5. Rețea Token-Ring**

**III.4 FDDI**

**III.5 Iso-Ethernet**

**III.6 Standarde Wireless (IEEE 802.11 a/b/g/g+ WLAN, 802.15.3 Bluetooth, 802.16 WiMax)**

**III.7 Analiza standardelor pe baza modelului OSI**

**III.8 ALGORITMI DE REȚEA**

**III.8.1 Algoritmul nodului *master***

**III.8.2 Algoritmul unui nod *slave***

**III.8.3 Algoritmul unui nod dintr-o rețea descentralizată**

**III.8.4 Algoritmul CSMA/CD**

**III.8.5 Algoritmul Token-Bus**

**III.8.6 Algoritmul Token-Ring**

**Capitolul IV. ECHIPAMENTE DE COMUNICAȚII PENTRU LAN \_\_\_\_\_ 6 ore**

**IV.1 Cabluri de transmisie. Conectori**

**IV.2 Interfețe de comunicație**

**IV.3 HUB**

**IV.4 Switch**

**IV.5 MODEMURI DIGITALE**

**Capitolul V. Interconectarea rețelelor locale \_\_\_\_\_ 6 ore**

- V.1 Bridge
- V.2 Router. protocoale de rutare. Algoritmi de rutare
- V.3 Gateway. Firewall. Servere Radius. Politici de securitate

Capitolul VI. Securitatea rețelelor de calculatoare \_\_\_\_\_ 3 ore

VI.1 Noțiuni generale de securitate a comunicațiilor

VI.2 MODELE DE SECURITATE

VI.3 POLITICI DE SECURITATE

VI.4 TEHNICI DE SECURITATE FIZICĂ, A ACCESULUI, A SERVICIILOR ȘI A INFORMAȚIEI

Capitolul VII. Sisteme de operare \_\_\_\_\_ 3 ore

VI.1 Noțiuni fundamentale ale SO

VI.2 Sisteme de operare de tip Windows

VI.3 SO LINUX

VI.4 Structura sistemului de fișiere de tip UNIX/LINUX

VI.5 Operarea în mod linie de comandă în mediul LINUX

Total 42 ore

#### b) Aplicații

1. Norme specifice de protecția muncii pentru rețelele de calculatoare \_\_ 2 ore
2. Instalarea fizică a unei rețele de calculatoare \_\_ 2 ore
3. Instalarea și configurarea plăcii de rețea \_\_ 2 ore
4. Tipuri de cabluri și conectori pentru LAN (codul culorilor, testare) \_\_ 2 ore
5. Adrese IP. Măști de rețea și subrețele \_\_ 2 ore
6. Configurarea software a conexiunilor PC-ului la LAN și la Internet (adrese MAC, comenzi DOS specifice, adrese URL). \_\_ 2 ore
7. Interconectarea calculatoarelor într-un LAN. Conectarea directă a două PC-uri prin cablu. \_\_ 2 ore
8. Protocoale de comunicație și servicii de rețea (Telnet, Finger, PING, SSH ș.a.) \_\_ 2 ore
9. Reprezentarea grafică a unui LAN cu programe software specifice. \_\_ 2 ore
10. Simularea și realizarea unei rețele de calculatoare wireless \_\_ 2 ore
11. Limbaje și programe pentru crearea paginilor web \_\_ 2 ore
12. Realizarea unui site web - miniproiect \_\_ 2 ore
13. Utilizarea sistemului de operare LINUX \_\_ 3,5 ore
14. Test de laborator \_\_ 0,5 ore

Total 28 ore

#### 10. Bibliografie selectivă

1. Luminița Scripcariu, I.D. Scripcariu, "Rețele de calculatoare", 250 pagini, ISBN 973-8377-12-9, Ed. TEHNOPRESS Iași, 2003.
2. Luminița Scripcariu, "Bazele rețelelor de calculatoare", Ed. CERMI Iași 2005, 250 pagini, ISBN 973-667-145-3
3. Luminița Scripcariu s.a. "Securitatea rețelelor de calculatoare", Casa de Editura VENUS Iași 2008, 194 pagini, ISBN 978-973-756-074-2
4. Luminița Scripcariu, "Rețele de calculatoare și sisteme de operare" (îndrumar de laborator), Iași, 2006 (format electronic) <http://telecom.etc.tuiasi.ro>

**Semnături:**

Data: 01.10.2008

Titular curs: Scripcariu Luminița  
Titular(i) aplicații: Mocanu Florin

# PROGRAMA ANALITICĂ

Disciplina:

## Comunicații Digitale

**1. Titularul disciplinei: Prof.dr.ing. Nicolae Dumitru Alexandru**

**2. Tipul disciplinei: DI 404**

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
7	3	1	1		Examen	42	14	14		70

#### **4. Obiectivele cursului:**

Identificarea structurii generale a unui sistem de comunicații digitale.

Integrarea variabilelor și proceselor, precum și a tehnicilor de modulație în contextul comunicațiilor digitale.

Prezentarea unor metode și tehnici de transmisie caracteristice comunicațiilor digitale, evaluarea performanțelor și îmbunătățirea acestora prin mijloace specifice.

#### **5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

Obiectivele disciplinei sunt în perfectă concordanță cu planul de învățământ, transmițând informații și formând deprinderi necesare viitorilor specialiști din domeniul electronicii, telecomunicațiilor și tehnologiei informației. Disciplina este perfect integrată în planul de învățământ pentru specializarea de Tehnologii și sisteme de telecomunicații și utilizează în mod specific cunoștințe și metode prezentate în cadrul disciplinelor de Matematică, Semnale, circuite și sisteme, Teoria probabilității, Introducere în comunicații și Sisteme de comunicații, fiind plasată adecvat în cronologia desfășurării planului de învățământ.

#### **6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

##### **Competențe cognitive:**

Cunoașterea aprofundată a dezvoltărilor teoretice, metodologice și practice specifice tehnicilor și sistemelor de comunicații digitale (Sisteme spread spectrum, sisteme monopurtătoare și multipurtătoare, OFDM, MIMO)

##### **Competențe generale:**

- Sa fie capabil sa inteleaga critic, să explice și să interpreteze dezvoltările teoretice, metodologice și practice specifice tehnicilor și sistemelor de comunicații digitale;
- Sa aiba abilitati de comunicare specifice obiectului disciplinei;
- Sa lucreze intr-un context international.

##### **Competențe specifice:**

- Să stăpânească noțiunile legate de probabilități, variabile, semnale și procese aleatoare și semnificația lor fizică pentru semnale întâlnite în practică și să determine medii statistice
- Să folosească noțiunile legate de probabilități, variabile, semnale și procese aleatoare în analiza și simularea sistemelor de comunicații digitale
- Să analizeze în domeniul frecvență sistemele de comunicații digitale
- Să înțeleagă efectele canalului de transmisie asupra semnalului recepționat (fading, efect Doppler, distorsiuni, zgomote, propagare multi-cale)
- Să folosească transformata Fourier pentru calculul densității spectrale de putere a semnalelor codate

- Să înțeleagă funcționarea sistemelor spread spectrum și funcționarea compromisului bandă/putere
- Să înțeleagă metodele de creștere a calității transmisiei în sistemele OFDM, (raportul putere medie/putere de vârf, sincronizare)
- Să înțeleagă funcționarea sistemelor MIMO

### 7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:

Prelegere, prezentare orală și scrisă, disponibilitate material didactic listat și în format electronic, rezolvarea interactivă de probleme, teme de casă, simulări pe calculator, prezentare miniproiecte și discuții libere pe marginea unor teme de comunicații digitale.

La predarea cursului se combină metoda prelegerilor și folosirea videoproiectorului, cu explicația, dezbateră, studiu de caz, pentru evidențierea noțiunilor teoretice și a aplicațiilor specifice. Se realizează conexiuni cu conținutul altor discipline de specialitate, cu informații transmise anterior în cadrul disciplinei, sau aplicațiile practice ale problemei investigate.

Conținutul cursului este actualizat periodic, cu cele mai noi tehnici de comunicație ce apar.

### 8. Sistemul de evaluare:

Evaluarea se realizează continuu, disciplina fiind prevăzută cu *activități practice de laborator și seminar*, la care se lucrează individual. Se verifică și se discută rezultatele obținute. Ponderea aplicațiilor în nota finală este de 25%. Pe parcursul semestrului se dau 2 teste, a căror pondere este de 15% din nota finală.

*Evaluarea finală* se face prin teza clasică, cu durată de două ore, cu cărțile pe masă, cu trei probleme. Ponderea tezei în nota finală este de 60%. Studenții au acces la relațiile necesare rezolvării problemelor.

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică*

Ponderea în nota finală: 25 %

(Se evaluează în funcție de frecvența și relevanța intervențiilor orale, calitatea lucrărilor efectuate, consemnarea sistematică a informațiilor semnificative generate de student în grupul de aplicație.)

*Testele pe parcurs*

Ponderea în nota finală: 15 %

(Se utilizează pentru evaluarea pe parcursul semestrului a cunoștințelor, teoretice și / sau practice acumulate la orele de curs și de aplicații.)

*Lucrări de specialitate*

Ponderea în nota finală: 0 %

*Evaluarea finală:* (Se precizează: examen sau colocviu.)

Ponderea în nota finală: 60 %

Proba(ele):

Scrisă:

- a. categoria de sarcini: Dovedirea înțelegerii aspectelor teoretice și practice ale comunicațiilor digitale, prin soluționarea unor situații și probleme corespunzătoare.
- b. condițiile de lucru: cu cărțile pe masă
- c. ponderea în procente: 50 %

(Se menționează fiecare probă și se precizează:

- a) categoria de sarcini (test de cunoștințe cu întrebări închise /deschise, dezvoltare tematică, rezolvare de probleme, demonstrație, prezentare de caz etc);
- b) condițiile de lucru (mijloace accesibile studentului în timpul probei) și
- c) ponderea în procente a fiecărei probe în nota examenului.)

Promovarea examenului este condiționată de obținerea unei note minimum 5 la fiecare test de examen, laborator și proiect.

## 9. Conținutul disciplinei:

### a) Curs

1. Probabilități și variabile aleatoare 9 ore
  - 1.1. Generalități
  - 1.2. Variabile aleatoare
  - 1.3. Variabile aleatoare discrete și continue
  - 1.4. Medii și momente
  - 1.5. Exemple de distribuții
    - 1.5.1. Distribuția binomială discretă. Distribuția Poisson. Distribuția uniformă. Distribuția Gaussiană (normală). Distribuția lognormală. Distribuția Rayleigh. Distribuția Rice. Distribuția  $\chi^2$ . Distribuția sinusoidală.
  - 1.6. Transformări ale variabilelor aleatoare
  - 1.7. Caracteristici ale variabilelor aleatoare multiple
  - 1.8. Caracteristici ale variabilelor aleatoare bidimensionale
  - 1.9. Distribuții Gaussiene bidimensionale
  - 1.10. Transformări ale variabilelor aleatoare multiple
  - 1.11. Teorema limitei centrale
  
2. Tehnici de recepție 6 ore
  - 2.1. Introducere
  - 2.2. Filtrul cu încărcare și descărcare
  - 2.3. Detecția cu filtru adaptat
    - 2.3.1 Filtru adaptat cu eșantionare (Sampled Matched Filter)
  - 2.4. Receptorul corelator
  - 2.5. Detecția semnalelor binare – ASK, FSK și PSK
    - 2.5.1 Detecția ASK necoerentă
    - 2.5.2 Detecția FSK necoerentă
    - 2.5.3 Detecția coerentă a semnalului PSK
    - 2.5.4
  - 2.6. Detecția semnalelor MPSK
  - 2.7. Detecția necoerentă a semnalelor MFSK
  - 2.8. Probabilitatea de eroare pentru transmisii binare în banda de bază
    - 2.8.1 Probabilitatea de eroare în cazul detecției cu filtru adaptat a semnalelor binare
  
  - 2.9. Probabilitatea de eroare pentru transmisii multinivel în banda de bază
  - 2.10. Probabilitatea de eroare în transmisiile binare ASK, FSK și PSK
    - 2.10.1 Probabilitatea de eroare pentru transmisii ASK
    - 2.10.2 Probabilitatea de eroare pentru transmisii PSK cu detecție coerentă

2.10.3	Probabilitatea de eroare pentru transmisii FSK	
2.10.4	Probabilitatea de eroare pentru transmisii DPSK	
2.11	Probabilitatea de eroare pentru semnale MPSK	
2.12	Probabilitatea de eroare pentru semnale QASK	
<b>3.</b>	<b>Tehnici avansate de modulație digitală</b>	<b>6 ore</b>
3.1.	Sisteme cu spectru extins	
3.1.1.	Secvențe pseudoaleatoare (PN)	
3.1.2.	Circuite de urmărire (DLL)	
3.1.3.	Sincronizare de cod	
3.1.4.	Sisteme chirp	
<b>4.</b>	<b>Diversitate și sisteme MIMO</b>	<b>8 ore</b>
4.1.	Introducere	
4.2.	Un exemplu – IEEE802.11n	
4.3.	Multiplexare spațială	
4.4.	Diversitate la recepție	
4.5.	Codare spațio-temporală	
4.6.	Introducere în codarea treliș spațio-temporală	
4.7.	Codarea treliș spațio-temporală	
4.8.	Codare bloc spațio-temporală	
4.9.	Schema Alamouti	
4.10.	Coduri spațio-temporale stratificate (Layered Space-Time Codes)	
4.11.	Receptorul RAKE	
<b>5.</b>	<b>Sincronizare</b>	<b>7 ore</b>
5.1.	Aspecte generale ale sincronizării	
5.1.1.	Tipuri de sincronizare	
5.1.2.	Criterii de estimare a parametrilor de semnal	
5.1.3.	Efectele erorilor de sincronizare	
5.1.4.	Refacerea purtătoarei și sincronizarea de simbol în demodulatoarele de semnal	
5.2.	Sincronizarea de purtătoare	
5.2.1.	Introducere	
5.2.2.	Sincronizare PSK	
5.2.3.	Sincronizare QAM	
5.3.	Sincronizarea de Simbol	
5.3.1.	Premise	
5.3.2.	Sincronizarea de simbol prin criteriul ML	
5.3.3.	Sincronizarea early-late gate	
<b>6.</b>	<b>Sisteme cu modulație OFDM</b>	<b>3 ore</b>
6.1.	Problema puterii de vârf în sistemele OFDM	
6.2.	Problema sincronizării în sistemele OFDM	
6.2.1.	Senzitivitatea la desincronizări	
6.2.2.	Sincronizarea pe baza extensiei ciclice	
6.2.3.	Sincronizarea pe baza secvențelor de antrenament	
<b>7.</b>	<b>ADSL</b>	<b>3 ore</b>
7.1.	Tehnologii XDSL	
7.2.	Arhitectura standard ADSL	
7.3.	Utilizarea modulației DMT în sistemele ADSL	

Total 42 ore

## **b) Aplicații**

### **LABORATOR (14 ore)**

**8. 1. Variabile aleatoare. Funcțiile densitate de probabilitate și de repartiție. Momente** 2 ore



9. Matlab - comm_tbx	
10. 2. Procese aleatoare. Staționaritate și ergodicitate	2 ore
11. Matlab - comm_tbx	
12. 3. Detectoare cu filtru adaptat (FA). Filtrul ”integrate & dump”	2 ore
13. Matlab - comm_tbx	
14. 4. Proiectarea sistemelor de comunicații digitale în BB și BT, afectate de zgomot	2 ore
15. Matlab - comm_tbx	
16. 5. Sincronizare de purtătoare în sistemele trece-bandă	2 ore
17. Matlab - simulink	
18. 6. Secvențe de lungime maximă. Aplicații în sistemele cu spectru extins	2 ore
19. Matlab - simulink	
20. 7. Sincronizare în sistemele cu spectru extins. Bucle DLL	2 ore
21. Matlab - simulink	

#### SEMINAR (14 ore)

22. 1. Calculul d.s.p. pe baza funcției de autocorelație discretă, pentru unele coduri de linie	2 ore
23. 2. Variabile aleatoare	2 ore
24. 3. Procese aleatoare	2 ore
25. 4. Modulații digitale. Anvelopa complexă a semnalelor trece-bandă	2 ore
26. 5. Calculul probabilitatii de eroare în sisteme de comunicații digitale afectate de zgomot	2 ore
27. 6. Generarea cu întârzieri specificate a secvențelor de lungime maximă	2 ore
28. 7. Modulație codată treliis. Algoritmul Viterbi	2 ore
Total 28 ore	

#### 10. Bibliografie selectivă

- [18] N.D.Alexandru, *„Comunicații Digitale”*, CERMI Iași, 2009
- [19] Alexandru N.D., Graur, A., *„Sisteme Spread Spectrum”*. MEDIAMIRA, Cluj,. 2005
- [20] Alexandru N.D., *„Radiocomunicații digitale”*, vol.II, Comunicații digitale, STEF, Iasi, 2006
- [21] Alexandru N.D., Graur, A., *„DOMOTICA”*. MEDIAMIRA, Cluj,. 2006
- [22] Couch II L.W., *“Digital and Analog Communication Systems”*, Fifth Edition, Prentice Hall, 1997.
- [23] Proakis J. G., Salehi M., *“Communication Systems Engineering”*, Second Edition, Prentice Hall, 2002.
- [24] Rappaport T. S., *“Wireless Communications Principles and Practice”*, 2<sup>nd</sup> Edition, Prentice Hall, 2002.
- [25] Alexandru N. D., Cotae P., *“Tehnica Modernă a Comunicațiilor”*, Rotaprint, Iași, 1990.
- [26] Bogdan I., *“Comunicații Mobile”*, Ed. Tehnopress, Iași, 2003.
- [27] Glover I. A., Grant P. M., *“Digital Communications” – book & solutions manual*, 1<sup>st</sup> Edition, Prentice Hall, 2000.
- [28] Haykin S., *“Adaptive Filter Theory”*, Third Edition, Prentice Hall, 1996.
- [29] Meyr H., Moeneclaey M., Fechtel St. A., *“Digital Communication Receivers: Synchronization, Channel Estimation, and Signal Processing”*, John Wiley & Sons, Inc., 1998
- [30] Munteanu V., *“Teoria Transmiterii Informației”*, Ed. “Gh. Asachi”, Iași, 2001.

- [31] Peebles P. Z., *“Digital Communications Systems”*, Prentice Hall Inc., 1987.
- [32] Peebles P. Z., *“Probability, Random Variables and Random Signal Principles”*, Second Edition, McGraw Hill Inc., 1987.
- [33] Proakis J. G., *“Digital Communications”*, 3<sup>rd</sup> Edition, Prentice Hall, 1995.
- [34] Simon M. K., Alouini M.-S., *“Digital Communication over Fading Channels: A Unified Approach to Performance Analysis”*, John Wiley & Sons, Inc., 2000.
- [35] Wilson S., *“Digital Modulation and Coding”*, Prentice Hall, 1996.
- [36] Ziemer R. E., Peterson R. L., *“Digital Communications and Spread Spectrum Systems”*, MacMillan, 1985.
- [37] Ziemer R. E., Peterson R. L., *“Introduction to Digital Communication”*, MacMillan, 1992.

Data:

**Semnături:**  
Titular disciplină,  
Prof.dr.ing. N.D.Alexandru

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei  
**BAZELE RADIOCOMUNICAȚIILOR**

1. **Titularul disciplinei:** Prof. dr. ing. Vlad Cehan

2. **Tipul disciplinei:** DI 405

3. **Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de verificare	Numărul total de ore				Total ore pe disciplină
	C	S	L	P		C	S	L	P	
7	3	-	1	-	Examen	42	-	14	-	56

4. **Obiectivele disciplinei:**

- Să furnizeze studenților cunoștințele necesare despre noțiunile fundamentale și curent folosite în tehnica radiocomunicațiilor.
- Să furnizeze cunoștințe despre structura și principiile de funcționare ale circuitelor și sistemelor de radiocomunicație.
- Să furnizeze bagajul de cunoștințe necesar proiectării și dezvoltării de echipamente și sisteme de radiocomunicații.
- Să furnizeze cunoștințele și antrenamentul practic necesar înțelegerii funcționării și utilizării aparatului de măsură și control în radiotehnică.

5. **Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

Obiectivele disciplinei sunt în concordanță cu planul de învățământ.

6. **Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

Sutenții vor poseda cunoștințele necesare înțelegerii principiilor de funcționare ale echipamentelor și sistemelor de radiocomunicații, precum: sistemele de radiodifuziune, celulare, trunked etc., vor fi capabili să asigure exploatarea și întreținerea echipamentelor. Sutenții vor poseda abilitățile necesare pentru a utiliza aparatura de măsură și control specifică radiotehnicii.

7. **Proceduri folosite la predare și aplicații; cerințe la examinarea studenților:**

- Predarea cursurilor se face cu ajutorul videoproietorului (cursul în format PDF este disponibil pe Internet); se completează, când este cazul – de ex. în urma disutării unui subiect cu studenții, cu detalii și explicații la tablă
- În cadrul laboratorului se realizează experimente practice și modelări pe calculator (îndrumarul de laborator este disponibil pe Internet); la fiecare lucrare se discută tema, se dau explicații. Se solicită întocmirea unor caiete de laborator cu date preelucrate și răspunsuri la întrebări.
- În cadrul laboratorului se dau teme tip "mini-proiect" pentru acasă; se discută rezolvarea în cadrul orelor de laborator.
- Examinarea studenților se face în scris – rezolvarea unei probleme și oral – prezentarea / discutarea la tablă a două subiecte.

8. **Sistemul de evaluare:**

(La fiecare formă de evaluare se precizează tipul: tradițional, cu calculatorul, mixt.)

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la laborator:*

Ponderea în nota finală: 20%

Activitatea la laborator: prezență, răspunsuri la întrebări, întocmire caiet de laborator;

*Testele pe parcurs*

Ponderea în nota finală: 20%

Evaluarea pe parcurs se realizează în cadrul activităților de laborator pe baza temelor pentru acasă (mini-proiecte).

*Lucrări de specialitate*

Deoarece în cadrul laboratorului se realizează "mini-proiecte", nu sunt prevăzute alte tipuri de lucrări de specialitate.

*Evaluarea finală:* Examen (Se precizează: examen sau colocviu.)

Ponderea în nota finală: 60%

Probele: 1. proba orală (66%) – test de cunoștințe – bilet cu 2 subiecte teoretice (desene/schițe complicate, eventuale relații matematice "de pornire" a unor demonstrații – furnizate pe bilete);

2. proba scrisă (33%) – problemă de rezolvat cu bibliografie / relații matematice disponibile.

## 6. Conținutul disciplinei:

a) *Curs:*

### I. Introducere.

I.1. Sisteme de radiocomunicație. Modulație

I.2. Surse, sarcină, adaptare

### Capitolul 1 Componente pasive utilitate în radiotehnică

1.1. Componente și elemente de circuit. Modele. Componente pasive și active

1.2. Bobine în RF

1.2.1. Modelarea bobinelor în RF

1.2.2. Mărimile caracteristice ale bobinelor de RF

1.2.3. Tehnologia bobinelor de RF

1.2.3.1. Bobine de semnal mic

1.2.3.2. Bobine de putere

1.2.4. Bobine de șoc

1.2.5. Transformatoare de RF

1.2.5.1. Bobine cuplate

1.2.5.2. Transformatorul ideal. Schemă echivalentă

1.2.5.3. Transformatorul real. Scheme echivalente

1.2.5.4. Convenția de marcare a terminalelor bobinelor cuplate

1.2.5.5. Autotransformatorul

1.2.5.6. Construcția transformatoarelor de RF. Utilizări

1.3. Condensatoare de radiofrecvență

1.3.1. Modelarea condensatoarelor în RF

1.3.2. Mărimile caracteristice ale condensatoarelor

1.3.3. Comportarea condensatoarelor în RF

1.3.4. Tipuri de condensatoare

1.3.5. Condensatoare de RF de uz general

1.3.6. Condensatoare de RF de putere și înaltă tensiune

### Capitolul 2 Amplificatoare de radiofrecvență de putere

2.1. ARFP cu tuburi de emisie

2.1.1. Tuburi de emisie

2.1.1.1 Principiile de funcționare a tuburilor electronice cu vid

- 2.1.1.2. Construcția tuburilor electronice de emisie
- 2.1.2. Amplificatoare de RF cu tuburi de emisie
  - 2.1.2.1. Principiile amplificatoarelor de RF cu tuburi. Sarcina tubului în ARF
  - 2.1.2.2. Caracteristici de sarcină la ARF cu tuburi
    - a. ARF cu tubul în regim liniar
    - b. ARF cu tubul în regim neliniar
  - 2.1.2.3. Influența sarcinii asupra caracteristicii dinamice. Regimuri de funcționare
  - 2.1.2.4. Randamentul ARF în funcție de regimul de funcționare
  - 2.1.2.5. Capacitățile tuburilor, efecte
- 2.2. ARFP cu tranzistoare
  - 2.2.1. Tranzistoare de emisie
  - 2.2.2. Particularitățile funcționale ale ARFP cu tranzistoare bipolare
  - 2.3.3. Schema echivalentă a tranzistorului ideal. Variația câștigului în curent cu frecvența
  - 2.3.4. ARF cu TB în EC în regim neliniar subexcitat. Semnale. Impedanța de intrare și admitanța de ieșire.
    - a. Circuitul ARF
    - b. Modelarea TB în ARF, în regim neliniar de semnal mare
    - c. Formele de undă ale semnalelor
    - d. Impedanța de intrare a tranzistorului în ARF cu TB în EC în regim subexcitat
    - e. Admitanța de ieșire a tranzistorului în ARF cu TB în EC în regim subexcitat

### **Capitolul 3 Surse de oscilații în radiocomunicații**

- 3.1. Introducere. Excitatoare și oscilatoare locale
- 3.2. Perturbații în semnalele surselor de oscilații
  - 3.2.1. Stabilitatea frecvenței
  - 3.2.2. Spectrul semnalelor surselor de oscilații
  - 3.2.3. Perturbații în semnalele surselor de oscilații
    - a. Zgomotul de fază
    - b. Nivelul perturbațiilor (radiații neesențiale, spurious outputs)
- 3.3. Oscilatoare armonice cu tranzistoare
  - 3.3.1. Generalități. Condiția de autooscilație
  - 3.3.2. Oscilatoare tranzistorizate în trei puncte
    - a. Autolimitarea amplitudinii oscilațiilor. Autoexcitație ușoară și grea
    - b. Frecvența de oscilație
  - 3.3.3. Stabilitatea frecvenței la oscilatoare
- 3.4. Oscilatoare controlate cu cuarț
  - 3.4.1. Cuarțul ca rezonator piezoelectric
  - 3.4.2. Schema echivalentă a rezonatorului cu cuarț
  - 3.4.3. Rezonatori piezoceramici. Rezonatori cu undă elastică (acustică) de suprafață (SAWR). Dispozitive cu undă magnetostatică
    - 3.4.3.1. Rezonatori piezoceramici
    - 3.4.3.2. Rezonatori cu undă elastică (acustică) de suprafață (SAWR)
    - 3.4.3.1. Dispozitive cu undă magnetostatică
  - 3.4.4. Impedanța echivalentă a rezonatorului cu cuarț. Frecvențele de rezonanță
  - 3.4.5. Modificarea frecvenței de oscilație la oscilatori cu cuarț
  - 3.4.6. Scheme de oscilatoare cu cuarț
    - 3.4.6.1. Principii de realizare a oscilatoarelor cu cuarț. Frecvența de oscilație
      - a. Oscilatoare în trei puncte cu cuarț

- b. Oscilatoare cu cuarț pe calea de reacție
  - c. Oscilatoare cu cuarț pe calea de reacție
  - d. Considerații privind calculul oscilatoarelor cu cuarț
- 3.5. Sintetizoare de frecvență
- 3.5.1. Generalități. Caracteristicile și clasificarea sintetizoarelor
  - 3.5.2. Sinteza de frecvență indirectă, cu bucle cu calare a fazei
    - 3.5.2.1. Introducere. Principiile de funcționare ale PLL
    - 3.5.2.2. Principiile sintezei de frecvență indirectă
      - a. Principiul buclei de translație a frecvenței cu PLL
      - b. Principiul multiplicării de frecvență cu PLL.
    - 3.5.2.3. Sinteza frecvenței cu PLL cu blocuri digitale
      - a. Sintetizoare cu o singură buclă
      - b. Sintetizoare cu două bucle cu calare de fază

## **Capitolul 4 Semnale și modulații în radiocomunicații**

- 4.1. Semnale
- 4.1.1. Introducere
  - 4.1.2. Semnale utile în telecomunicații
    - 4.1.2.1. Introducere
    - 4.1.2.2. Semnalul audio
    - 4.1.2.3. Semnalul TV
    - 4.1.2.4. Semnale de date
    - 4.1.2.5. Nivele relative (dB, Np) și absolute (dBW, dBm, dBu).
- 4.2. Modulația de amplitudine
- 4.2.1. Semnale MA. Spectre
  - 4.2.2. Relații energetice în MA
  - 4.2.3. Principii de obținere a semnalului MA
- 4.3. Modulația de frecvență și de fază
- 4.3.1. Expresiile semnalelor modulate în frecvență și în fază
    - 4.3.1.1. Semnale cu modulație de frecvență (MF)
    - 4.3.1.2. Semnale modulate în fază (MP)
    - 4.3.1.3. Semnalul MF se poate obține prin modularea în fază a purtătoarei RF cu integrala semnalului util.
  - 4.3.2. Spectrul semnalelor cu MF și MP
    - 4.3.2.1. Semnale MU de bandă îngustă
    - 4.3.2.2. Semnale MU de bandă largă
    - 4.3.2.3. Comparații între spectrele semnalelor MF și MP
  - 4.3.3. Trecerea semnalelor cu MF prin circuite neliniare. Multiplicarea deviației de frecvență
  - 4.3.4. Principii de obținere a semnalelor cu MF
    - 4.3.4.1. Generarea semnalelor MF cu oscilatoare cu diode varicap
    - 4.3.4.2. Generarea semnalelor MF cu oscilatoare controlate cu cuarț, cu diode varicap în circuitul rezonant
- 4.4. Radioemițătoare cu bandă laterală unică
- 4.4.1. Generalități. Caracteristici generale ale transmisiilor MA-BLU
  - 4.4.2. Semnale MA-BLU
    - 4.4.2.1. Spectrul și anvelopa semnalelor MA-BLU
      - a. Spectrul semnalului MA-BLU
      - b. Anvelopa semnalului MA-BLU
      - c. Relațiile energetice pentru semnalul MA-BLU
    - 4.4.2.2. Problema stabilității frecvenței în comunicațiile cu MA-BLU

- 4.4.3. Avantajele transmisiilor cu MA-BLU
- 4.4.4. Formarea semnalelor MA-BLU
  - 4.4.4.1. Formarea semnalelor MA-BLU prin metoda filtrării

### **Capitolul 5 Principiile radiorecepției**

- 5.1. Introducere
- 5.2. Principalele caracteristici ale radioreceptoarelor
- 5.3. Principalele tipuri de radioreceptoare
  - 5.3.1. Receptoare cu amplificare directă
  - 5.3.2. Receptoare cu reacție și superreacție

### **Capitolul 6. Antene de emisie și de recepție**

4

- 6.3. Noțiuni elementare despre antene
  - 6.3.1. Principiile de funcționare ale antenelor de emisie
  - 6.3.2. Diagrama de radiație a antenelor de emisie
  - 6.3.3. Câștigul antenelor
  - 6.3.4. Antene de emisie tip dipol asimetric. Influența Pământului
  - 6.3.5. Antene reflectoare
  - 6.3.6. Antene fantă, antene ghid de undă și horn
  - 6.3.7. Antene de recepție

**Total ore curs..... 42 ore**

#### *b) Aplicații:*

Laborator:

1. Introducere. Măsuri de protecția muncii specifice.
2. Tuburi de emisie. ARFP cu triodă – modelare SPICE.
3. ARFP cu tranzistor bipolar în EC – modelare SPICE.
4. ARFP cu tranzistor bipolar în EC - măsurători experimentale
5. Circuite de adaptare PI – modelare SPICE, măsurători experimentale.
6. Studiul oscilatoarelor cu cuarț.
7. Modulatoarelor de amplitudine cu tranzistoare – model. SPICE, măs. experimentale

**Total ore aplicații..... 14 ore**

#### **7. Bibliografie recomandată:**

1. Boghițoiu, I.C., Nanu, R.N.: *Radiocomunicații cu bandă laterală unică* - Ed.Militară, București 1972;
2. Cehan, Vlad: *Bazele radioemițătoarelor* – Ed. MatrixRom, București, 1997;
3. Constantinescu, Stelian: *Curs de radioemițătoare, vol. I* - Acad. Mil. 1973;
4. Clarke, K.K., Hess, D.T.: *Communication Circuits: Analysis and Design*, Addison-Wesley Publishing Company, Reading Massachusetts 1971;
5. Gardner, F.M.: *Phaselock Techniques* - J. Wiley & Sons, New York 1976;
6. Gonorovsky, I.S.: *Radio Circuits and Signals* - Sovetskoe Radio, Moscow 1981;
7. Smith, J.: *Modern Communication Circuits* - McGraw-Hill, New York 1986;
8. Sewick, J.: *Transmission Line Transformers* - American Radio Relay League 1990;
9. Shakhgildyan, V.V. (Ed): *Radio Transmitters* - Sviaz, Moscow 1981;
10. Shakhgildyan, V.V. (Ed): *Design of Radio Transmitters* - Sviaz, Moscow 1976.

01.10.2008

Prof. dr. ing. Vlad Cehan

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
la disciplina  
**COMUNICARE**

1. **Titularul disciplinei:** Conf.dr.ing. Brezulianu Adrian

2. **Tipul disciplinei:** DI 408

3. **Structura în planul de învățământ:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de verificare	Numărul total de ore				Total ore pe disciplină
	C	S	L	P		C	S	L	P	
8	1	-	-	-	VP	14	-	-	-	14

4. **Obiectivele disciplinei:**

1. Insusirea de cunostinte si deprinderi in domeniul comunicarii orale, prin scris si nonverbale, pentru a creea imaginea unui personal cu calitati deosebite;
2. Modalitati de reprezentare a potentialului personal in perspectiva unor activitati antreprenoriale;
3. Insusirea relatiilor de afaceri precum si ale relatiilor deontologice cu colegii de breasla, ale relatiilor interpersonale la locul de munca;
4. Analiza unor aplicatii practice în domeniul antreprenorial, tehnica interviului si tehnica negocierii

5. **Proceduri folosite la predare și aplicații; cerințe la examinarea studenților:**

La orele de predare studentii primesc in forma tiparita materialul de curs care urmeaza a fi prezentat / discutat. La o parte dintre cursuri, alaturi de forma tiparita a cursului sunt predate studentilor materiale anexa relativ la tema tratata din bibliografia recomandata.

De asemenea pe parcursul semestrului studentii au obligatia de a realiza 2 teme de casa pe tematica considerata prioritara; O serie de studenti sunt selectiati pentru a-si prezenta temele de casa în fata colegilor si apoi de a analiza impreuna pro/contra pe marginea materialelor prezentate.

6. **Conținutul disciplinei:**

a) *Curs:*

1. C1: Elemente fundamentale ale relatiilor interpersonale
2. C2: Relatiile de comunicare orala si nonverbala
3. C3: Relatiile de comunicare nonverbala
4. C4: Relatii interpersonale la locul de munca
5. C5: Aplicatii privind tehnici de interviu
6. C6: Aplicatii privind tehnici de negociere
7. C7: Relatii de afaceri. Initiative antreprenoriale

Studii de caz:

Discutii in cadrul cursului pe marginea temelor pregatite de studenti

1. Tema\_1: Prezentare la interviu
2. Tema\_2: Initierea si negocierea unui contract comercial

**Total ore curs: 14 ore**

b) *Aplicații:*

Seminarii:

Laborator:



**7. Bibliografie recomandată:**

1. Baldrige L., Codul manierelor în afaceri, A.S.E., World Entreprises Sterling Lord Literistic, Inc. New York 100 10, USA, 1994
2. Cole G. A., Personnel Management, DP Publication Ltd, Aldine Place, London, 1993
3. Hiltrop J., Udall S., The Essence of Manegement. The Essence of Negociation. Prentice Hall International UK Ltd, 1995
4. Ludlon R., Panton F., The Essence of Manegement. The Essence of effective communication. Prentice Hall International UK Ltd, 1992
5. Ritt A., Comunicare, Univ. Tibiscus, Timisoara, 1998
6. Stanton N., Communication. The Macmillan Press Limited, 1995

**8. Baza materială:**

Retea de calculatoare cu 10 puncte de lucru (CPU 2.4 GHz, 512 MB RAM) si server (CPU 3 GHz, 1 GB RAM)  
Videoretroproiector

**9. Titular curs**

Numele și prenumele	Vechime în învățământ	Gradul didactic	Titlul științific
Brezulianu Adrian	15	Conferentiar	Doctor

*5 lucrări semnificative, publicate pe tematica disciplinei predate:*

**10. Titular aplicații**

Numele și prenumele	Vechime în învățământ	Gradul didactic	Titlul științific

Întocmit,  
Conf.dr.ing. Adrian Brezulianu

**ROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei  
**ZGOMOTE ÎN STRUCTURI INTEGRATE ȘI**  
**COMPATIBILITATE ELECTROMAGNETICĂ**

**1. Titularul disciplinei:** profesor doctor inginer Vlad CEHAN

**2. Tipul disciplinei:** DI 406

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
8	2	-	1	1	examen	28	-	14	14	56

**4. Obiectivele cursului:**

- însușirea de către studenți a cunoștințelor specifice disciplinei Compatibilitate electromagnetă (CEM);
- asimilarea etapelor în proiectarea tehnologică și constructivă a aparaturii electronice;
- asimilarea influenței aspectelor de compatibilitate electromagnetă asupra soluțiilor tehnologice și constructive;
- instruirea în domeniul cuplajelor parazite și a utilizării ecranelor electromagnetice;
- instruirea în domeniul perturbațiilor conduse prin alimentari;
- instruirea în domeniul zgomotelor dispozitivelor și circuitelor electronice;

dezvoltarea aptitudinilor de a efectua măsurători de compatibilitate în circuitele electronice, de a evalua și a lua măsuri de diminuare a perturbațiilor și zgomotelor.

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

Obiectivele disciplinei sunt în concordanță cu planul de învățământ

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

- studenții vor achiziționa cunoștințele necesare pentru proiectarea circuitelor și sistemelor în concordanță cu cerințele CEM;
- studenții vor dispune de cunoștințele necesare aprecierii calitative și cantitative a comportării sistemelor d.p.d.v. al perturbațiilor de diferite tipuri, inclusiv zgomote;
- studenții vor fi capabili să implementeze tehnici antiperturbative generale și specifice.

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

- prezentarea cursului cu video-proiectorul;
- experimente și aplicații în laborator;
- mini-proiecte și teme în clasă și acasă;

cerințe la examinare: însușirea noțiunilor din curs; realizarea mini-proiectelor de laborator; interpretarea corectă a datelor experimentale prelucrate la laborator (Se precizează și: a) metodele și mediile de învățare centrate pe student; b) strategii de actualizare a predării conform programului de studiu, caracteristicilor studenților, formei de învățământ și criteriilor de calitate adoptate.)

**8. Sistemul de evaluare:**

(La fiecare formă de evaluare se precizează tipul: tradițional, cu calculatorul, mixt.)

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică*

Ponderea în nota finală: 30%

Laborator: caiet de laborator, raspunsuri la intrebari: pondere in nota finala 10%

Proiect: proiect intocmit (calculare, desene, ...) format electronic pondere in nota finala 20%

(Se evaluează în funcție de frecvența și relevanța intervențiilor orale, calitatea lucrărilor efectuate, consemnarea sistematică a informațiilor semnificative generate de student în grupul de aplicație.)

*Testele pe parcurs*

Ponderea în nota finală: 30%

Examinare partiala dupa 7 saptamani: 30%

(Se utilizează pentru evaluarea pe parcursul semestrului a cunoștințelor, teoretice și / sau practice acumulate la orele de curs și de aplicații.)

*Lucrări de specialitate*

Ponderea în nota finală: \_\_--\_%

(Se utilizează pentru evaluarea competențelor generale și specifice pe baza unor lucrări elaborate de student precum: rezumate, sinteze științifice, eseuri tematice, referate, proiecte, rapoarte de activitate practică sau de cercetare, studii de caz, recenzii etc.)

*Evaluarea finală: (Se precizează: examen sau colocviu.)*

Ponderea în nota finală: 40%

Examen oral pe baza de bilet cu 2 subiecte teoretice + 1 problema

Proba(ele):

(Se menționează fiecare probă și se precizează:

- a) categoria de sarcini (test de cunoștințe cu întrebări închise /deschise, dezvoltare tematică, rezolvare de probleme, demonstrație, prezentare de caz etc);
- b) condițiile de lucru (mijloace accesibile studentului în timpul probei) și
- c) ponderea în procente a fiecărei probe în nota examenului.)

## **9. Conținutul disciplinei:**

### **a) Curs**

*a) Curs:*

#### **Capitolul 1. Introducere**

1.1. Etape în proiectarea tehnologică și constructivă a aparaturii electronice.

1.2. Influența aspectelor de compatibilitate electromagnetică asupra soluțiilor tehnologice și constructive.

1.3. Concepte și definiții.

1.4. Modelarea cuplajelor parazite. Clasificări. Perturbații de mod comun și de mod diferențial.

1.5. Surse de perturbații.

1.6. Standarde și reglementări.

## **Capitolul 2. Cuplaje parazite în JF**

- 2.1. Cuplajul parazit capacitiv.
- 2.2. Efectul ecranului asupra cuplajului capacitiv.
- 2.3. Reguli de legare la masa a ecranelor electrice.
- 2.4. Cuplajul parazit inductiv.
- 2.5. Cuplajul magnetic între ecran și firul interior la un cablu coaxial.
- 2.6. Protecția cablurilor împotriva câmpurilor magnetice prin ecranare.
- 2.7. Comparatie între diferite tipuri de cabluri.
- 2.8. Cuplajul parazit prin impedanța comună de masă.
- 2.9. Legarea la masă a ecranului cablului traductor - amplificator.
- 2.10. Cuplajul parazit prin buclă de masă.
- 2.11. Masă la ÎF.
- 2.12. Efectul simetrizării asupra perturbărilor de mod comun.
- 2.13. Utilizarea amplificatoarelor diferențiale.
- 2.14. Ecranul activ.
- 2.15. Gardarea în aparatură electronică.

## **Capitolul 3. Cuplaje parazite prin radiație. Ecrane.**

- 3.1. Structura câmpului EM. Antene elementare.
- 3.2. Efectul pelicular. Ecuațiile de propagare a undelor.
- 3.3. Ecranul din două plăci plan-paralele.
- 3.4. Impedanța de undă. Impedanța mediului.
- 3.5. Unde reflectate. Unde transmise.
- 3.6. Efectul reflexiilor multiple în interiorul ecranului.
- 3.7. Pierderi prin reflexie. Pierderi prin absorbție.
- 3.8. Ecrane multistrat.
- 3.9. Probleme tehnologice la realizarea ecranelor.
- 3.10. Materiale pentru ecrane.

## **Capitolul 4. Perturbații conduse prin alimentări**

- 4.1. Perturbații produse de contacte. Protecția contactelor
- 4.2. Perturbații produse de comutatoari statici.
- 4.3. Alimentări în c.c.
  - 4.3.1. Caracteristicile busului de alimentare.
  - 4.3.2. Cuplajul prin impedanța comună în cazul alimentării în c.c.
  - 4.3.3. Calculul condensatoarelor de decuplare.
- 4.4. Alimentări în c.a.
  - 4.4.1. Caracterizarea rețelei de c.a.
  - 4.4.2. Calculul filtrelor de rețea.
  - 4.4.3. Conditionarea rețelei. Protecții.

## **Capitolul 5. Zgomote**

- 5.1. Introducere
  - 5.1.1. Teorema lui Parseval. Densitate spectrală de energie
  - 5.1.2. Densitate spectrală de putere
- 5.2. Caracterizarea zgomotelor
  - 5.2.1. Medii statistice
  - 5.2.2. Densitatea spectrală de putere a zgomotului
  - 5.2.3. Transmisia zgomotului prin sisteme liniare. Bandă de zgomot
- 5.3. Zgomotele componentelor electronice

- 5.3.1. Generalități
- 5.3.2. Zgomotul termic
- 5.3.3. Alte zgomote intrinseci generate în dispozitive electronice
  - 5.3.3.1. Zgomotul de alicie
  - 5.3.3.2. Zgomotul de licrire
  - 5.3.3.3. Zgomotul de floricele
  - 5.3.3.4. Concluzii privind tipurile de zgomot
- 5.4. Caracterizarea comportării la zgomot a uniporților
  - 5.4.1. Putere disponibilă, câștig disponibil
  - 5.4.2. Temperatură de zgomot. Raport semnal - zgomot
- 5.5. Caracterizarea comportării la zgomot a diporților
  - 5.5.1. Raportul semnal zgomot
  - 5.5.2. Factor de zgomot ( $F$ ). Cifra de zgomot ( $NF$ )
  - 5.5.3. Temperatură echivalentă de zgomot la intrare. Relația Friis.

**Total ore curs..... 28 ore**

*b) Aplicații:*

Seminarii:

–

Laborator:

- 1.a. Măsurile de PM specifice activității electroniștilor.
- 1.b. Analizorul de spectru și voltmetrul selectiv în măsurătorile de EMC.
- 2.a. Tratarea masei în aparatura electronică.
- 2.b. Studiul cuplajului parazit inductiv la JF.
- 3.a. Studiul cuplajului parazit capacitiv la JF.
- 3.b. Alimentări în c.c. Decuplări.
- 4.a. Alimentări în c.a. Filtrul de rețea.
- 4.b. Evaluarea performanțelor ecranelor în câmp departat.
- 5.a. Evaluarea performanțelor ecranelor în câmp apropiat.
- 5.b. Evaluarea performanțelor materialelor pentru ecrane.
- 6.a. Interconexiuni între circuite digitale. Studiul reflexiilor pe LT.
- 6.b. Cuplaje parazite la ÎF.
- 7.a. Determinarea parametrilor la linii cuplate parazit, în ÎF.
- 7.b. Aspecte tehnologice în construcția aparaturii electronice.

Proiect:

Proiectarea tehnologică a unui circuit pe baza unui proiect electric dat (sursă de alimentare, generator de oscilații de RF, amplificator de audiofrecvență).

Etape: 1. Realizarea proiectului tehnologic al schemei; 2. Realizarea proiectului cablajului cu specificarea măsurilor antiperturbative. 3. Proiectul tehnologic al ansamblului.

**Total ore aplicații..... 14 ore**

## **7. Bibliografie recomandată:**

- 1 GH. SANDULESCU - "Protectia la perturbatii în electronica industrială și automatizări", Editura tehnică, București, 1985
- 2 GH. SANDULESCU - "Protectia la perturbatii în electronica aplicată, radio și TV", Editura tehnică, București, 1990
- 3 J. HENRY - "Les Interconexions en électronique", Masson et C<sup>ie</sup>, 1970
- 4 KADEN HEINRICH - "Wirbelströme und Schirmung in der Nachrichtentechnik", Springer - Verlag, 1959.
- 5 MORRISON RALPH - "Grounding and Shielding Techniques in Instrumentation", John Wiley & Sons, 1977.
- 6 OTT HENRY - "Noise Reduction Techniques In Electronic Systems", John Wiley & Sons, 1976.
- 7 WHITE DONALD - EMC Handbook, vol.III. Don White Consultants Inc., Maryland, 1972.
- 8 M.IANOVICI, J.J.MORF - "Compatibilité Électromagnétique", Press Polytechniques Romandes, Lausanne, 1985
- 9 P. DEGAUQUE, J. HAMELIN - "Compatibilité Électromagnétique". Paris: Dunod, 1990.
- 10 V.MANASSEWITSCH - "Frequency Synthesizers. Theory and Design" cap.3, John Wiley & Sons, 1976
- 11 B. KEISER - "Principles of Electromagnetic Compatibility". London: Artech House, 1988.
- 12 S. RADU - "Introducere în compatibilitate electromagnetică". vol.I. Ecranarea aparatului electronic, Editura "Gh. Asachi", Iasi, 1995.
- 13 S. RADU - "Compatibilitate electromagnetică", vol.I., Tipografia Rotaprint, Universitatea Tehnică "Gh. Asachi", Iasi, 1995.
- 14 curs în format electronic, pus pe Internet.

### **Semnături:**

Data: Titular curs: (numele și prenumele) Vlad Cehan  
Titular(i) aplicații: (numele și prenumele) Ionescu Daniela

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei  
**Procesarea statistică a semnalelor**

1. **Titularul disciplinei:** Prof. dr. ing. Daniela Tărniceriu

2. **Tipul disciplinei:** DI 407

3. **Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de verificare	Numărul total de ore				Total ore pe disciplină
	C	S	L	P		C	S	L	P	
8	3		2		E	42		28		70

4. **Obiectivele cursului:**

- analiza efectelor lungimii finite a cuvintelor în filtrarea digitală
- prezentarea fundamentelor pentru prelucrarea statistică a semnalelor discrete aleatoare
- prezentarea problemelor specifice estimării spectrului de putere al semnalelor
- predicție liniară și filtrare optimală și aplicații în prelucrarea semnalelor
- 

5. **Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

Obiectivele disciplinei sunt în perfectă concordanță cu planul de învățământ, transmițând informații și formând deprinderi necesare viitorilor specialiști din domeniul electronicii, telecomunicațiilor și tehnologiei informației. La întocmirea acestei programe s-a avut în vedere integrarea disciplinei în planul de învățământ pentru specializarea Tehnologii și sisteme de telecomunicații. Disciplina utilizează în mod specific cunoștințe și metode prezentate în cadrul disciplinelor de Matematică, Decizie și estimare în prelucrarea informației, Prelucrarea digitală a semnalelor, fiind plasată adecvat în cronologia desfășurării planului de învățământ.

6. **Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

**Competențe cognitive:**

Cunoașterea aprofundată a dezvoltărilor teoretice, metodologice și practice specifice tehnicilor de procesare statistică a semnalelor (analiza statistică a efectelor lungimii finite a cuvintelor în reprezentarea digitală, proiectarea optimală a filtrelor digitale, metode de predicție liniară, modelarea semnalelor aleatoare, estimarea spectrului de putere).

**Competențe generale:**

- Sa fie capabil sa inteleaga critic, să explice și să interpreteze dezvoltările teoretice, metodologice și practice specifice procesării statistice a semnalelor;
- Sa aiba abilitati de comunicare specifice obiectului disciplinei;
- Sa lucreze intr-un context international.

**Competențe specifice:**

- Să cunoască metodele matematice specifice prelucrării statistice
- Să determine efectele cuantizării în diverse structuri de implementare a filtrelor digitale
- Să proiecteze filtre FIR și IIR optimale
- Să modeleze procese aleatoare de tip AR, MA, ARMA
- Să estimeze parametrii proceselor aleatoare prin predicție înainte și înapoi
- Să cunoască și să aplice metodele neparametrice și parametrice pentru estimarea spectrului de putere a semnalelor

## 7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:

La predarea cursului se combină metoda prelegerilor și folosirea videoprojectorului, cu explicația, dezbateră, studiu de caz, pentru evidențierea noțiunilor teoretice și a aplicațiilor specifice. Se realizează conexiuni cu conținutul altor discipline de specialitate, cu informații transmise anterior în cadrul disciplinei, sau aplicațiile practice ale problemei investigate.

## 8. Sistemul de evaluare:

Evaluarea se realizează continuu, disciplina fiind prevăzută cu *activități practice de laborator*, la care se lucrează individual. Se verifică și se discută rezultatele obținute. Activitatea de laborator se finalizează cu colocviu. Ponderea aplicațiilor în nota finală este de 20%. Pe parcursul semestrului se dau teme de casa, a caror pondere este de 10% din nota finală.

*Evaluarea finală* se face prin teza clasică, cu durată de două ore, cu două probleme și două subiecte de teorie, cu pondere egală în nota finală a tezei. Ponderea tezei în nota finală este de 70%. Studenții au acces la relațiile necesare rezolvării problemelor.

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea laborator*

Ponderea în nota finală: 20%, mixt

(Se evaluează în funcție de frecvența și relevanța intervențiilor orale, calitatea lucrărilor efectuate, consemnarea sistematică a informațiilor semnificative generate de student în grupul de aplicație.)

*Lucrări de specialitate*

Ponderea în nota finală: 10 %, mixt

(Se utilizează pentru evaluarea competențelor generale și specifice pe baza unor lucrări elaborate de student precum: rezumate, sinteze științifice, eseuri tematice, referate, proiecte, rapoarte de activitate practică sau de cercetare, studii de caz, recenzii etc.)

*Evaluarea finală:* Examen

Ponderea în nota finală: 70 %, traditional

Proba: teza clasică, cu durată de două ore, cu două probleme și două subiecte de teorie, cu pondere egală în nota finală a tezei.

## 9. Conținutul disciplinei:

a) Curs:

### Capitolul 1. Introducere

2h

1.1. Caracterizarea semnalelor aleatoare

1.2. Recapitulare a fundamentelor prelucrării digitale a semnalelor

### Capitolul 2. Tehnici directe de proiectare a filtrelor digitale

3h

2.1. Metoda de aproximare Padé

2.2. Proiectarea filtrelor digitale IIR folosind metoda celor mai mici pătrate

2.3. Metoda Prony

2.4. Metoda Shanks

2.5. Filtrul FIR invers obținut prin metoda celor mai mici pătrate

### Capitolul 3 CUANTIZAREA SEMNALELOR SI ANALIZA EFECTELOR CUANTIZARII

10h

3.2. Introducere



- 3.2. Reprezentarea numerelor
  - 3.2.2. Reprezentarea numerelor în virgulă fixă
  - 3.2.2. Reprezentarea numerelor în virgulă mobilă
  - 3.2.3. Reprezentarea în virgulă mobilă pe bloc
- 3.3. Efectele cuantizării în conversia A/D a semnalelor
  - 3.3.2. Cuantizarea semnalului de intrare. Erori rezultate din rotunjire și trunchiere
  - 3.3.2. Model statistic pentru cuantizarea fină
- 3.4. Erori cauzate de cuantizarea coeficienților filtrelor
  - 3.4.2. Efectul cuantizării parametrilor filtrului asupra stabilității. Analiza sensibilității la cuantizarea coeficienților filtrelor IIR
  - 3.4.2. Cuantizarea coeficienților filtrelor FIR
- 3.5. Erori cauzate de cuantizarea produselor. Caracterizarea statistică a efectelor cuantizării în realizarea în virgulă fixă a filtrelor digitale
- 3.6. Oscilații cu ciclu-limită în sisteme recursive
  - 2.6.2. Cicluri limită datorate rotunjirii și trunchierii
  - 2.6.2. Cicluri limită datorate depășirii
- 3.7. Scalarea pentru prevenirea depășirii
  - 3.7.2. Norme de scalare
    - 3.7.2.2. Scalarea după norma  $l_1$
    - 3.7.2.2. Scalarea după norma  $l_\infty$
    - 3.7.2.3. Scalarea după norma  $l_2$
  - 3.7.2. Interacțiunea dintre domeniul dinamic și zgomot
  - 3.7.3. Scalarea în realizarea în cascadă și în paralel
    - 3.7.3.2. Analiza realizării în cascadă
    - 3.7.3.2. Analiza realizării în paralel
  - 3.7.4. Analiza erorii de cuantizare în cazul scalării intrării

#### **Capitolul 4. MODELAREA PROCESELOR ALEATOARE DISCRETE** **5h**

- 4.2. Raspunsul sistemelor liniare la semnale aleatoare
- 4.2. Raspunsul sistemelor liniare la semnale aleatoare stationare in sens larg
- 4.3. Procese aleatoare regulate. Factorizare spectrală. Reprezentarea proceselor aleatoare staționare
- 4.4. Modelarea proceselor aleatoare
  - 4.4.2. Model autoregresiv (AR)
  - 4.4.2. Model de medie mobila (MA)
  - 4.4.3. Model ARMA
- 4.5. Relații între parametrii modelului și secvența de autocorelație a procesului

#### **CAPITOLUL 5. PREDICTIE LINIARA SI FILTRARE OPTIMALA** **10h**

- 5.2. *Procese de inovare asociate unui proces aleator stationar*
  - 5.2.2. *Spectre de putere rationale*
  - 5.2.2. Relatii intre parametrii unui filtru si secventa de autocorelatie
- 5.2. Predictie liniara directa si inversa
  - 5.2.2. Predictia liniara directa
  - 5.2.2. Predictia liniara inversa
  - 5.2.3. Coeficienti de reflexie optimi pentru predictoare directe si inverse
  - 5.2.4. Relatia dintre un proces AR si predictia liniara
- 5.3. Solutia ecuatiilor normale
  - 5.3.2. Algoritmul Levison Durbin
  - 5.3.2. Algoritmul Schur
- 5.4. Proprietatile filtrelor erorii de predictie

- 5.6. Filtre Wiener pentru filtrare si predictie
  - 5.6.2. Filtre Wiener FIR
  - 5.6.2. Proprietatea de ortogonalitate a filtrelor optimale
  - 5.6.3. Filtre Wiener IIR cauzale
  - 5.6.4. Filtre IIR necauzale

## **Capitolul 6 ESTIMAREA SPECTRULUI DE PUTERE A SEMNALELOR** **12h**

- 6.2. Estimarea spectrului semnalelor de durata finita
  - 6.2.2. Calculul spectrului densitatii de energie
  - 6.2.2. Periodograma
  - 6.2.3. Folosirea DFT in estimarea spectrului de putere
- 6.2. Metode neparametrice de estimare a spectrului de putere
  - 6.2.2. Metoda Bartlett
  - 6.2.2. Metoda Welch
  - 6.2.3. Metoda Blackman Tuckey
- 6.3. Metode parametrice de estimare a spectrului de putere
  - 6.3.2. Relatii intre functia de autocorelatie si parametrii modelului
  - 6.3.2. Relatia dintr un proces autoregresiv si predictia liniara
  - 6.3.3. Metoda Yule Walker de determinare a parametrilor modelului autoregresiv (AR)
  - 6.3.4. Metoda Burg de determinare a parametrilor modelului autoregresiv
  - 6.3.5. Metoda celor mai mici patrate de determinare a parametrilor modelului autoregresiv

**Total ore curs 42 ore**

*b) Aplicații:*

### Laborator:

1. Cuantizarea coeficientilor filtrelor. Analiza senzitivitatii la cuantizarea coeficientilor filtrelor
2. Analiza erorilor de cuantizare. Efectul cuantizarii asupra refacerii semnalelor
3. Cicluri limita in sistemele recursive si scalarea pentru prevenirea depasirii
4. Metode neparametrice de estimare a spectrului de putere
5. Metode parametrice de estimare a spectrului de putere
6. Evaluarea calitatii estimatului prin metodele studiate
7. Metodele AR, MA si ARMA de modelare a semnalelor
8. Predictie liniara directa si inversa. Calculul coeficientilor predictorului optim
9. Filtre Wiener FIR pentru filtrare si predictie
10. Filtre Wiener IIR cauzale si necauzale pentru filtrare si predictie

**Total ore aplicatii 28 ore**

### **10. Bibliografie selectivă**

19. Haykin, S., *Adaptive Filter Theory*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1989.
20. Jackson, L. B., *Digital Filters and Signal Processing*, Kluwer Academic Publisher, Hingham, 1989.
21. Mateescu, A., Ciochină, S., Dumitriu, N., Șerbănescu, A., Stanciu, N., *Preelucrarea numerică a semnalelor*, Ed. Didactică și Pedagogică, 1997.
22. Munteanu, V., *Teoria Transmisiunii Informației*, Ed. Gh. Asachi Iași, 2002.
23. Naforniță, I., Câmpeanu, A., Isar, A., *Semnale, circuite și sisteme*, Universitatea Politehnica Timișoara, 1995.
24. V. Oppenheim, R. W. Shafer, *Applications of Digital Signal Processing*, Englewood Cliffs, NJ. Prentice Hall, 1978.

25. V. Oppenheim, R. W. Shafer, *Discrete - Time Signal Processing*, Englewood Cliffs, NJ. Prentice Hall, 1989.
26. Papoulis, A., *Probability, Random Variables and Stochastic Processes*, McGraw-Hill, New York, 1984.
27. Proakis, J. G., Manolakis, D. G., *Introduction to Digital Signal Processing*, New York Macmillian, 1992.
28. Tărniceriu, D., Grigoraș, V., *Prelucrarea numerică a semnalelor*, Ed. Gh. Asachi Iași, 1995.
29. D. Tărniceriu, *Filtrare digitală*, Ed. Tehnopres, Iasi 2004, ISBN 973 – 702 – 044 – 8, 2004, 331 pagini.
30. D. Tărniceriu, *Bazele prelucrării numerice a semnalelor*, Ed. Vasiliana, Iași, 2001, 270 pagini, ISBN 973-8148-15-4.
31. Vaidyanathan, P. P., *Filter Banks and Multirate Signal Processing*, Englewood Cliffs, N. J. Prentice Hall, 1993.
32. Mitra, S. K., *Digital signal Processing*, McGraw Hill, 2002.

**Semnături:**

Data:	Titular curs:	Prof. Dr. Ing. Daniela Tărniceriu
	Titular(i) aplicații:	Conf. Dr. Ing. Lazăr Anca
		As. Dr. Ing. Vasile Lucian Trifina

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei  
**CENTRALE TELEFONICE ELECTRONICE**

**1. Titularul disciplinei:** Prof.dr.ing. Petruț Duma

**2. Tipul disciplinei:** DI 408

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
VIII	3	-	2	-	C	42	-	28	-	70

**4. Obiectivele cursului:**

Cunoașterea principiilor de funcționare a terminalelor telefonice electromecanice și electronice, a centralelor telefonice electronice de capacitate mare și a rețelei numerice cu servicii integrate.

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

Obiectivele disciplinei sunt în concordanță cu planul de învățământ; se transmit astfel informații și se formează deprinderile necesare viitorilor specialiști din domeniul electronicii, telecomunicațiilor și tehnologiei informației. La întocmirea acestei programe s-a avut în vedere integrarea disciplinei în planul de învățământ pentru specializarea Tehnologii și sisteme de telecomunicații. Disciplina utilizează în mod specific cunoștințe și metode prezentate în cadrul disciplinelor de Circuite integrate digitale, Microcontrolere, Dispozitive electronice, Circuite electronice fundamentale și Circuite integrate analogice.

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

Rezultatele constau în cunoașterea aprofundată a dezvoltărilor teoretice, metodologice și practice specifice centralelor telefonice electronice. Studentul trebuie să fie capabil să înțeleagă, să explice și să interpreteze dezvoltările teoretice, metodologice și practice specifice centralelor telefonice electronice, să aibă abilități de comunicare specifice disciplinei și să poată lucra într-un context internațional. Studenții trebuie să cunoască structura terminalelor telefonice, a centralelor telefonice electronice de capacitate mare, a interfeței cu mediul extern (circuite individuale de abonat și circuite de joncțiune, analogice și digitale), a rețelei de comutație spațială și temporală, a unității de semnalizare, a unității de comandă și control și a rețelei cu servicii integrate.

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

La prezentarea cursului se combină metoda prelegerilor și folosirea videoproiectorului și a calculatorului, cu explicații și dezbateri pentru evidențierea noțiunilor teoretice și a aplicațiilor specifice. Se realizează conexiuni cu conținutul altor discipline de specialitate, dar și cu informațiile transmise anterior în cadrul disciplinei.

**8. Sistemul de evaluare:**

Evaluarea se realizează continuu, disciplina fiind prevăzută cu activități practice de laborator. Se verifică și se discută structura terminalelor telefonice, structura hard și programul de comandă pentru realizarea proceselor telefonice cu microcontroler. Pondere laboratorului în nota finală este de 10%. Pe parcursul semestrului se dă un test cu o pondere de 10% din nota finală.

Evaluarea finală se face prin teză clasică, cu durata de două ore, cu două subiecte de teorie. Ponderea tezei în nota finală este de 80%.

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la laborator*

Ponderea în nota finală: 10% (CC)

*Testele pe parcurs*

Ponderea în nota finală: 10% (T)

*Lucrări de specialitate*

Ponderea în nota finală: -

*Evaluarea finală: colocviu.*

Ponderea în nota finală: 80% (T)

Proba: teză clasică, cu durata de două ore, cu două subiecte de teorie.

## **9. Conținutul disciplinei:**

### **a) Curs**

Cap.I. Aparate telefonice. Clasificare; structură; efect local și combatere; scheme de aparate telefonice. Aparat telefonic cu disc și tastatură. Aparate telefonice electronice. Post telefonic digital de abonat. 3 ore

Cap.II. Centrale telefonice. Generalități. Structura centralelor telefonice electronice de capacitate mare. Organizarea rețelei telefonice: tehnică, geografică, administrativă. Elemente de structură constructivă a unei rețele telefonice: distribuția; comutația; transmisia. 3 ore

Cap.III. Interfața cu mediul extern. Unități de racordare. Interfațare linii de abonat analogice. Funcții: alimentare, protecție, transmitere semnal de apel, supraveghere linie de abonat, procesare semnal de convorbire, testare. Circuite pentru interfațarea liniei de abonat. Prelucrarea semnalului de convorbire: eșantionare și memorare, cuantizare, compandare și expandare, codare și decodare. Circuite pentru prelucrarea semnalului de convorbire. Modul de interfațare a liniilor de abonat. Procesoare de semnal vocal. Modul de linii de abonat. Unitate de linie. Interfațarea liniilor de abonat digitale; accesul de bază. Interfațare linii de joncțiune. 9 ore

Cap.IV. Rețeaua de conexiuni spațială. Puncte de conexiune și tipuri de rețele de conexiune; puncte de conexiune cu relee REED și statice. Rețeaua de conexiuni spațială pentru CTE de capacitate mică și mare; extensia rețelei de conexiuni spațiale. Câmpuri de conexiuni cu o treaptă, două, trei, patru și cinci trepte; structuri CLOS; proprietăți; comandă; câmpuri pătrate și dreptunghiulare (concentratoare și distribuitoare). Implementarea rețelelor de conexiuni spațiale. Replierea câmpurilor de conexiuni spațiale. 6 ore

Cap.V. Rețeaua de conexiuni temporală. Funcțiunile câmpurilor de comutație digitală. Comutator digital spațial. Comutator digital temporal. Comutator digital temporal extins. Metode de creștere a numărului de canale comutate. Câmpuri de comutație digitală cu trei trepte: STS, TST. Interconectarea câmpurilor de comutație digitală cu mediul telefonic; concentrator spațial; concentrator temporal (analogic și digital). Modularizarea câmpurilor de comutație digitală. Stabilirea legăturilor prin rețeaua de conexiuni. Sincronizarea în sistemele digitale de comutație. Fiabilitatea rețelelor de conexiuni. Rețeaua de comutație digitală cu comandă distribuită. 9 ore

Cap.VI. Unitatea de semnalizări. Semnalizarea între centrală și terminalul telefonic: recepția apelului, a informației de selecție în puls și ton, transmiterea tonalităților, a semnalului de apel. Semnalizarea între centrale pe linia de joncțiune. Semnalizarea de linie. Semnalizarea de selecție. Sistem de semnalizare CCITT Nr.2; ciclu de bază multifrecvență. Semnalizarea pe liniile digitale. Sistem de semnalizare CCITT Nr.7. Structura rețelei semafor. Protocol de semnalizare. Arhitectura sistemului de semnalizare pe canal semafor. Structura cadrelor. 3 ore

Cap.VII. Unitatea de comandă. Subsistemele din structura părții de comandă a CTE. Elemente privind comanda cu procesor central unic. Comanda CTE cu unitate de comandă distribuită. Particularități ale programelor din sistemele de comandă distribuite; intercalarea proceselor în timp; ierarhizarea prelucrărilor; program operațional. 3 ore

Cap.VIII. Caracteristici principale ISDN. Model de referință OSI. Metode de descriere a serviciilor de telecomunicații. Arhitectura de bază ISDN. Servicii ISDN. Servicii suport; teleservicii; complemente de servicii; definire, parametri, caracteristici. Adresarea ISDN. Interfețe utilizator rețea ISDN; schemă de referință; interfața S. Legături funcționale; principii de sincronizare; accesul la canalul D; activare - dezactivare legături; alimentare.

6 ore

**Total ore curs: 42 ore**

### **b) Aplicații**

L1 – L2. Studiul aparatelor telefonice. Aparate telefonice electromecanice BC cu disc. Aparate telefonice electronice. 4 ore

L3 – L4. Monitorizarea liniei telefonice de abonat. Deparazitarea prin soft a contactelor mecanice din aparatele telefonice. Recepționarea semnalului de apel. 4 ore

L5 – L6. Recepționarea și transmiterea informației de selecție în puls cu microcontroler din familia 8051. 4 ore

L7. Comanda rețelelor de conexiune spațială cu microcontroler din familia 8051. Comutator pătrat cu o treaptă. Câmp de conexiune cu două trepte. 2 ore

L8. Mașină de tonalități soft cu microcontroler din familia 8051. 2 ore

L9-L11. Procese secvențiale pentru semnalizări pe linia de abonat telefonic cu microcontroler din familia 8051. Monitorizarea liniei de abonat telefonic. Recepționarea semnalului de apel din linia de abonat telefonic. Recepționarea informației de selecție în puls. Transmiterea informației de selecție în puls. Recepționarea tonalităților. 6 ore

L12. Sistem digital multiproces pentru recepționarea informației de selecție în puls cu microcontroler din familia 8051 pentru opt abonați. 2 ore

L13 – L14. Centrală telefonică electronică de capacitate mică cu rețea de conexiuni spațială cu 16 linii de abonat și 2 linii de trunchi. Studiul elementelor componente din structura hard; structura programului de comandă. 4 ore

**Total ore aplicații 28**

**ore**

### **10. Bibliografie selectivă**

1. Duma P.,(1998) Centrale telefonice electronice, Ed. MATRIXROM, București.
2. Duma P.,(2001) Centrale telefonice electronice, Îndrumar de laborator, Tipografia Universității Tehnice Gh. Asachi Iași.
3. Borcoci E.,(1994) Sisteme de comutație digitale. Ed. Vega, București.
4. Diconet G.,(1989) Le RNIS Techniques et atouts, Editions Masson, Paris.
5. Grinsec,(1998) La commutation electronique, Edition Eyrolles, Paris.
6. Niculescu G., Dobre O.A.,(1992) Comutația telefonică electronică, Ed. Tehnică, București.
7. Rădulescu T.,(1994) Telecomunicații, Media Publishing, București.
8. Rădulescu T.,(1993) Sistemul de comutație electronică digitală EWSD, CID Romtelecom.

**Semnături:**

Data: 5.01.2009

Titular curs: Duma Petruț

Titular aplicații: Țurcanu Constantin

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei  
**TEHNOLOGIE ELECTRONICĂ**

**1. Titularul disciplinei: șef lucrări dr. ing. D. IONESCU**

**2. Tipul disciplinei: DI 409**

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
II	2	-	1	1	colocviu	28	-	14	14	56

**4. Obiectivele cursului:**

- însușirea de către studenți a cunoștințelor specifice disciplinei Tehnologie electronică;
- definirea clară a noțiunilor de tehnologie și inginerie;
- asimilarea tehnologiei de realizare a conexiunilor prin lipire în electronică;
- asimilarea tehnologiei de evacuare a căldurii în electronică;
- asimilarea tehnicilor de asamblare a circuitelor imprimate;
- dezvoltarea capacităților de proiectare a cablajelor imprimate;
- asimilarea tehnologiei de realizare a cablajelor în electronică;
- instruirea studenților în scopul proiectării și realizării unui circuit electronic, plecând de la funcția pe care acesta trebuie să o realizeze și terminând cu execuția, verificarea și optimizarea cablajului;
- introducerea în noile tehnologii și structuri specifice packaging-ului modern: proiectarea cablajelor fără plumb, system-on-a-cip, system-on-a-package (cablaje cu componente înglobate).

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

Obiectivele cursului sunt în concordanță cu obiectivele din planul de învățământ, pentru instruirea studenților pe domeniul Tehnologie electronică, adăugând noi valențe aplicative cunoștințelor asimilate precum și crearea de aptitudini noi, specifice subdomeniului abordat.

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

- însușirea de către studenți a cunoștințelor specifice disciplinei Tehnologie electronică;
- asimilarea tehnologiei de realizare a conexiunilor prin lipire în electronică;
- asimilarea tehnologiei de evacuare a căldurii în electronică;
- asimilarea tehnicilor de asamblare a circuitelor imprimate;
- dezvoltarea capacităților de proiectare a cablajelor imprimate;
- asimilarea tehnologiei de realizare a cablajelor în electronică;
- specializarea studenților în scopul proiectării și realizării unui circuit electronic, plecând de la funcția pe care acesta trebuie să o realizeze și terminând cu execuția, verificarea și optimizarea cablajului;
- introducerea în noile tehnologii și structuri specifice packaging-ului modern: proiectarea cablajelor fără plumb, system-on-a-cip, system-on-a-package (cablaje cu componente înglobate).

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

- prezentarea cursului cu video-proiectorul;

- utilizarea programelor de calculator pentru proiectarea circuitelor electronice, realizarea cablajelor și optimizarea acestora (inclusiv verificări de compatibilitate);
- cerințe la examinare: însușirea noțiunilor din curs; realizarea completă a proiectului de laborator.

## 8. Sistemul de evaluare:

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică*

Ponderea în nota finală: 25 % - proiect de laborator realizat pe calculator

*Testele pe parcurs*

Ponderea în nota finală: 0 %

*Lucrări de specialitate*

Ponderea în nota finală: 5 % - rapoarte, studii de caz pe marginea temei de proiectare

*Evaluarea finală:*

Ponderea în nota finală: 70 % - colocviu teorie

Proba: test scris

## 9. Conținutul disciplinei:

<b>a) Curs:</b>	NR.
ORE:	
<b>INTRODUCERE</b>	
TEHNOLOGIE. TEHNOLOGIE ELECTRONICA	
Obiectul disciplinei. Definirea noțiunilor de tehnologie și inginerie	0.5
<b>Capitolul 1.</b>	
<b>TEHNOLOGIA CABLAJELOR IN ELECTRONICĂ</b>	
1.1. CONTACTELE IN ELECTRONICA	
1.2. CABLAJE CU FIRE	0.5
1.2.1. Conductoare filare	
1.2.2. Tehnologii de cablare cu fire	
1.3. TEHNOLOGIA CABLAJELOR IMPRIMATE	2.0
1.3.1. Istoric. Generalități	
1.3.2. Materiale pentru cablaje imprimate	
1.3.3. Tehnologii de fabricare a cablajelor imprimate (Etape tehnologice comune. Tehnologia substractivă. Tehnologia aditivă. Tehnologii de sinteză.)	
1.4. TEHNOLOGIA IMPRIMARII IMAGINII CABLAJELOR IMPRIMATE	1.5
1.4.1. Generalități. Obținerea clișeului fotografic.	
1.4.2. Imprimarea desenului prin procedeul fotografic	
1.4.3. Imprimarea desenului prin procedeul serigrafic	
1.5. TEHNOLOGIA CORODARII	1.0
1.5.1. Generalități. Agenți de corodare	
1.5.2. Instalații de corodare	
1.5.3. Decontaminarea	
1.5.4. Corodarea interiorului găurilor și înlăturarea bavurilor	
<b>Capitolul 2.</b>	
<b>TEHNOLOGIA CONEXIUNILOR PRIN LIPIRE IN ELECTRONICĂ</b>	
2.1. GENERALITATI. BAZELE TEORETICE ALE LIPIRII	
2.2. ALIAJE PENTRU LIPITURI MOI	0.5



2.2.1. Generalități. Cerințe	
2.2.2. Aliaje de lipit pe bază de staniu și plumb	
2.3. FLUXURI (FONDANTI) PENTRU LIPIRE	0.5
2.3.1. Generalități. Cerințe	
2.3.2. Tipuri de fluxuri pentru lipire	
2.3.3. Procedee de fluxare	
2.4. PREINCALZIREA	
2.5. TEHNOLOGII DE REALIZARE A LIPITURILOR IN ELECTRONICA	2.0
2.5.1. Generalități. Procedee de lipire	
2.5.2. Lipirea cu ciocanul de lipit	
2.5.3. Lipirea prin imersie in bai statice	
2.5.4. Lipirea în undă staționară (în val)	
2.5.5. Lipirea prin retopire (Depunerea pastei de lipit. Profilul termic. Procedee de lipire prin retopire)	
2.5.6. Curățarea post-lipire	

### **Capitolul 3.**

#### **ASAMBLAREA CIRCUITELOR IMPRIMATE**

3.1. GENERALITATI	
3.2. RESTRICTII DE PROIECTARE A CABLAJELOR IMPRIMATE	0.5
3.3. PREFORMAREA TERMINALELOR	
3.4. POZITIONAREA SI FIXAREA PIESELOR	

### **Capitolul 4.**

#### **PROIECTAREA CABLAJELOR IMPRIMATE**

4.1. INTRODUCERE. ETAPELE PROIECTARII CABLAJELOR IMPRIMATE	
4.2. STRUCTURA SI CONFIGURATIA PLACILOR	0.5
4.3. CARACTERISTICI ELECTRICE ALE CABLAJELOR IMPRIMATE	2.0
4.3.1. Rezistența conductoarelor imprimate	
4.3.2. Curentul prin conductoare imprimate	
4.3.3. Capacitate dintre conductoare imprimate	
4.3.4. Inductanța conductoarelor imprimate	
4.3.5. Impedanța caracteristică a conductoarelor imprimate	
4.3.6. Rigiditatea dielectrică. Distanța dintre conductoare imprimate	
4.4. ASPECTE MECANICE IN PROIECTAREA CABLAJELOR IMPRIMATE	0.5
(Amplasarea și fixarea plăcilor. Spațiul disponibil pentru piese. Abateri și toleranțe mecanice.)	
4.5. PROIECTAREA CABLAJELOR IMPRIMATE CU AJUTORUL CALULATORULUI	2.0
4.5.1. Programe folosite; caracteristici.	
4.5.2. Etapele proiectării C.I.	
4.5.3. Verificarea și optimizarea rezultatului.	
4.5.4. Verificari de compatibilitate.	

### **Capitolul 5.**

#### **TEHNOLOGIA EVACUARII CALDURII IN ELECTRONICA**

5.1. SOLICITAREA TERMICA	
5.2. REGIM TERMIC STATIONAR SI TRANZITORIU. REGIM PERMANENT	0.5
5.3. TRANSMISIA CALDURII. REZISTENTE TERMICE	0.5
5.3.1. Conducția termică	
5.3.2. Convecția termică	
5.3.3. Radiatia termica	

5.3.4. Transmisia combinata prin convecție și radiație	
5.4. REGIMUL TERMIC AL DISPOZITIVELOR ACTIVE	2.0
5.4.1. Solicitarea termică a dispozitivelor semiconductoare	
5.4.2. Rezistențe termice la dispozitive semiconductoare	
5.4.3. Calculul termic al dispozitivelor fără radiator	
5.4.4. Calculul termic al dispozitivelor cu radiator	
5.4.5. Calculul radiatoarelor. Aspecte tehnologice privind utilizarea radiatoarelor	
5.5. REGIMUL TERMIC AL CONDUCTOARELOR SI COMPONENTELOR PASIVE	0.5
5.5.1. Regimul termic al conductoarelor. Secțiunea conductoarelor	
5.5.2. Regimul termic al rezistoarelor	
5.5.3. Regimul termic al condensatoarelor	
5.6. REGIMUL TERMIC AL ECHIPAMENTELOR ELECTRONICE	1.0
5.6.1. Aspecte generale privind evacuarea căldurii produse în echipamentele electronice	
5.6.2. Răcirea cu aer prin convecție naturală, conducție și radiație	
5.6.3. Răcirea prin convecție forțată. Ventilatoare	
5.7. TEHNICI DE EVACUARE A CALDURII CU LICHIDE SI CONDUCTE TERMICE	0.5
5.7.1 Răcirea cu circulație de lichid	
5.7.2. Răcirea prin evaporare	
5.7.3. Conduțe termice	

### Capitolul 6.

#### PROIECTAREA CABLAJELOR FĂRĂ PLUMB

6.1. PREZENTAREA CERINȚELOR ACTUALE ÎN REALIZAREA PCB-URILOR	2.0
6.1.1. Norme impuse PCB-urilor actuale și legislație UE.	
6.2. CARACTERISTICILE PROIECTĂRII CABLAJELOR NEPOLUANTE	
6.2.1. Paste de lipit fără plumb.	1.5
6.2.2. Materiale pentru substrat fără halogeni.	1.0
6.3.3. Modificările impuse în tehnologiile de fabricație.	2.0
6.3.4. Caracteristicile produsului final.	0.5

**Total ore curs..... 28 ore**

#### b) Aplicații:

Seminarii: -

Proiect:

- **proiect de laborator** în care se proiectează un circuit complex (bloc de alimentare de la rețea a unui circuit electronic de semnal mic, incluzând: transformator, redresor, filtru, stabilizator), utilizând programe dedicate (Mathcad, Matlab). 14

Laborator:

- se realizează și optimizează cablajul pentru circuitul proiectat, cu ajutorul programelor de PCB design (OrCAD); se realizează optimizarea cablajului d.p.d.v. al compatibilității electromagnetice. 14

**Total ore aplicații..... 28 ore**

#### 10. Bibliografie selectivă

1. V. Cehan, "Tehnologie electronică - curs", disponibil pe web:  
<http://telecom.etc.tuiasi.ro/telecom/staff/vlcehan/discipline%20predate/te/te.htm>
2. D. Ionescu, "Tehnologie electronică - proiect", disponibil pe web:  
<http://telecom.etc.tuiasi.ro/telecom/staff/dionescu/discipline%20predate/index.htm>
3. M. I. Montrose, "Printed circuit board design techniques for EMC compliance: a handbook for designers", 2nd ed., New York, NY, IEEE; Wiley - Interscience, 2000, ISBN 0780353765.

4. M. I. Montrose, "EMC and the printed circuit board: design, theory, and layout made simple", New York NY, IEEE, 1999, ISBN 078034703X.
5. D. Pitică, "Proiectare antiperturbativă în sisteme electronice", Ed. Albastra, Cluj-Napoca, 2000, ISBN 973944346X.
6. P. Svasta, N. D. Codreanu, C. Ionescu, ..., "Proiectarea asistată de calculator a modulelor electronice - mediul CADSTAR", Editura Tehnică, București, 1998, ISBN 9733112267.
7. A. J. Schwab, "Compatibilitatea electromagnetică", trad.din lb.ger., Editura Tehnică, București, 1996, ISBN 9733107565.
8. V. Cehan, Tecla Goraș, "Introducere în tehnologia subansamblelor electronice", Ed. Matrix Rom, București, 1997, ISBN 973-9254.
9. M. Ciugudean, "Proiectarea unor circuite electronice", Ed. Facla, Timișoara, 1983.
10. Cataloage de componente, tipărite și de pe Internet.
11. K. S. Kundert and O. Zinke, (2004), *The Designer's Guide to Verilog-AMS*, Kluwer Academic Publishers, Boston, MA.

**Semnături:**

Data: 5 ian. 2009

Titular curs: șef lucrări dr. ing. D. Ionescu

Titular aplicații: șef lucrări dr. ing. D. Ionescu

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei  
**COMUNICAȚII OPTICE**

1. **Titularul disciplinei:** prof. dr. ing. Irinel Casian Botez

2. **Tipul disciplinei:** DO 410

3. **Structura în planul de învățământ:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de verificare	Numărul total de ore				Total ore pe disciplină
	C	S	L	P		C	S	L	P	
7	3		1		C	42		14		56

**4. Obiectivele cursului:**

Familiarizarea studenților cu principiile proiectării în domeniul microundelor: parametri de circuit specifici microundelor, circuite liniare cu constante distribuite, filtre, circuite de adaptare, amplificatoare, oscilatoare, mixere.

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

- Capacitatea de identificare a avantajelor și limitelor CIMM
- Capacitatea de identificare a avantajelor CIMM față de CIM
- Capacitatea de a identifica elementele parazite
- Regulilor pentru layout-ul CIMM

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

Predarea se va face folosind slide-uri și simulări pe calculator.

**8. Sistemul de evaluare:**

(La fiecare formă de evaluare se precizează tipul: tradițional, cu calculatorul, mixt.)

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică*

Ponderea în nota finală: 15%

(Se evaluează în funcție de frecvența și relevanța intervențiilor orale, calitatea lucrărilor efectuate, consemnarea sistematică a informațiilor semnificative generate de student în grupul de aplicație.)

*Testele pe parcurs*

Ponderea în nota finală: 0%

(Se utilizează pentru evaluarea pe parcursul semestrului a cunoștințelor, teoretice și / sau practice acumulate la orele de curs și de aplicații.)

*Lucrări de specialitate*

Ponderea în nota finală: 15%

(Se utilizează pentru evaluarea competențelor generale și specifice pe baza unor lucrări elaborate de student precum: rezumate, sinteze științifice, eseuri tematice, referate, proiecte, rapoarte de activitate practică sau de cercetare, studii de caz, recenzii etc.)

*Evaluarea finală:* (Se precizează: examen sau colocviu.)

Ponderea în nota finală: 70%

Proba(ele): 5 probleme

(Se menționează fiecare probă și se precizează:

a) categoria de sarcini (rezolvare de probleme);

b) condițiile de lucru (scris, 2 ore, orice material bibliografic autorizat) și

c) ponderea în procente a fiecărei probe în nota examenului.) 20%

## **9. Conținutul disciplinei:**

### **a) Curs**

**Introducere** **1 ore**

**Adaptarea de impedanță** **3ore**

1.1. Transformatoare de adaptare multisețiune cu caracteristică binomială.

1.2. Transformatoare de adaptare multisețiune, cu caracteristică ebychev

**Cuploare direcționale** **6pre**

2.1. Cuplor în cuadratură

2.2. Cuplor prin proximitate

2.3. Cuplor Lange

2.4. Cuplor în inel

**Divizoare de putere** **3ore**

3.1. Divizor de putere cu jonctiune în T

3.2. Divizor de putere Wilkinson

**Filtre de microunde** **6 ore**

4.1. Introducere

4.2. Proiectarea filtrului prin metoda pierderilor de inserție

4.2.1. Caracterizarea prin raportul pierderilor de putere (Maxim plat, echiriplu)

4.2.2. Prototipuri de filtre trece-jos

4.3. Transformarea filtrelor

4.3.1. Scalarea în frecvență și în impedanță. Exemplu: Comparație între diverse filtre trecejos

4.3.2. Transformarea trece-bandă și oprește-bandă. Exemplu: Proiectarea filtrului trecebandă.

4.4. Realizarea filtrelor

4.4.1. Transformarea Richard.

4.4.2. Transformarea Kuroda. Exemple: proiectarea filtrului trece-jos utilizând stub-uri.

4.5. Filtre trece jos cu salturi de impedanță

4.6. Filtre cu linii cuplate

**Amplificatoare de microunde** **6 ore**

5.1. Metode de analiza utilizând parametrii S

5.2. Cîștiguri de putere ale diportului	
5.3. Cercurile de cîștig în cazul diportului unilateral	
5.4. Cercurile de cîștig în cazul diportului bilateral.	
5.5. Stabilitatea	
5.6. Factorul de zgomot	
5.7. Cercurile de zgomot	
5.8. Proiectarea amplificatorului cu un singur etaj	
5.8.1. Proiectarea pentru cîștig maxim (adaptarea conjugată)	
5.8.2. Proiectarea pentru un cîștig specificat	
5.8.3. Proiectarea de zgomot mic	
5.9. Proiectarea unui amplificator de zgomot mic cu două etaje	
<b>Oscilatoare de microunde</b>	<b>2 ore</b>
6.1. Funcționarea unui diport activ ca oscilator	
6.2. Exemplu	
<b>Mixere de microunde</b>	<b>2 ore</b>
Total 28 ore	
<b>b) Aplicații</b>	
Miniproiect: Proiectarea unui amplificator de microunde cu tranzistoare	
1. Teoria cuadripolului amplificator	2 ore
2. Proiectarea utilizând parametrii S	2ore
3. Proiectare pe calculator a amplificatorului utilizând programul Smith	2 ore
4. Simularea schemei realizate în programul Microwave Office	2 ore
5. .Lucru individual la tema primită	4 ore
6. Predarea si sustinerea temei	2 ore
	Total 14 ore

## 10. Bibliografie selectivă

1. Irinel Casian: " Microunde vol1: Proiectarea de circuit" Ed. TEHNOPRES 2008

### Semnături:

Data: 04.01.2009 Titular curs: Irinel CASIAN-BOTEZ

Titular(i) aplicații: Radu Damian

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
Disciplina:  
**SISTEME DE COMUNICAȚII DIGITALE**

**1. Titularul disciplinei: Conf.dr.ing. Luminița Scripcariu**

**2. Tipul disciplinei: DO 415**

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
8	3	-	1	-	E	42	-	14	-	56

**4. Obiectivele cursului:**

- O1. CUNOAȘTEREA PRINCIPILOR SISTEMELOR DE COMUNICAȚII DIGITALE
- O2. STUDIUL TEHNICILOR DE CODARE A DATELOR: COMPACTARE, COMPRESIE, CRIPTARE, CORECTOARE DE ERORI ȘI RLL
- O3. STUDIUL COMPARATIV AL TEHNICILOR DIGITALE DE MODULAȚIE ȘI A MODEMURILOR DIGITALE
- O4. ANALIZA PERFORMANȚELOR SISTEMELOR DIGITALE DE COMUNICAȚII ÎN DIVERSE CONDIȚII DE TRANSMISIE (AWGN, FADING, BRUIAJ)
- O5. CUNOAȘTEREA TEHNICILOR DE SINCRONIZARE ȘI A ALGORITMILOR DE EGALIZARE
- O6. STUDIUL SISTEMELOR DE COMUNICAȚII DAB, DRM, DVB

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

Disciplina urmărește prin obiectivele sale formarea competențelor generale și specifice, , cognitive și aplicative, necesare absolvenților programului de studii de licență TST, în concordanță cu planul de învățământ:

- Obiectivul 1 (O1) corespunde capitolului I din curs.
- Obiectivul 2 (O2) este îndeplinit prin studiul capitolelor II, III, IV, V, VI.
- Obiectivul 3 (O3) este vizat în studiul capitolului VII.
- Obiectivul 4 (O4) corespunde capitolului VIII.
- Obiectivul 5 (O5) corespunde capitolului IX din curs.
- Obiectivul 6 (O6) este realizat prin studiul capitolului X.

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

Procesul de predare-învățare-evaluare are ca finalitate formarea competențelor cognitive, tehnice și practice conform obiectivelor disciplinei și pe baza conținuturilor acesteia:

- Cunoașterea principiilor fundamentale și a terminologiei sistemelor digitale de comunicații.
- Cunoașterea tehnicilor de codare a datelor: compactare, compresie, criptare, corectoare de erori și RLL.
- Cunoașterea tehnicilor digitale de modulație și a modemurilor digitale.
- Cunoașterea performanțelor sistemelor digitale de comunicații în diverse condiții de transmisie (awgn, fading, bruiaj)
- Cunoașterea caracteristicilor sistemelor de comunicații DAB, DRM, DVB
- Capacitate de simulare, instalare și folosire a sistemelor de comunicații digitale
- Folosirea unor programe software specifice.

- Capacitate de rezolvare a aplicațiilor numerice referitoare la sistemele de comunicații digitale.
- Capacitate de instalare, configurare, operare, întreținere și depanare a sistemelor de comunicații digitale.

### **7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

7. PREZENTARE TEORETICĂ INTERACTIVĂ PE BAZA CURSULUI PUBLICAT CU VIDEOPROIECTOR ȘI SLIDE-URI POWERPOINT
8. FOLOSIREA DOCUMENTAȚIEI ÎN FORMAT ELECTRONIC
9. EXEMPLIFICARE NUMERICĂ SI STUDII DE CAZ, CU DISCUTAREA PROBLEMATICII SPECIFICE
10. PREZENTAREA UNOR APLICAȚII SOFTWARE SPECIFICE DISCIPLINEI
11. IMPLICAREA STUDENȚILOR ÎN APLICAȚII PRACTICE

(Se precizează și: a) metodele și mediile de învățare centrate pe student; b) strategii de actualizare a predării conform programului de studiu, caracteristicilor studenților, formei de învățământ și criteriilor de calitate adoptate.)

### **8. Sistemul de evaluare:**

(La fiecare formă de evaluare se precizează tipul: tradițional, cu calculatorul, mixt.)

#### *Evaluarea continuă:*

##### *Activitatea la laborator:*

Ponderea în nota finală: 10 %

(Se evaluează în funcție de frecvența și pertinenta intervențiilor orale, calitatea lucrărilor efectuate, consemnarea sistematică a informațiilor semnificative generate de student în grupul de aplicație.)

##### *Lucrări de specialitate*

Ponderea în nota finală: 30 %

(Se utilizează pentru evaluarea competențelor generale și specifice pe baza unor lucrări elaborate de student precum: rezumate, sinteze științifice, eseuri tematice, referate, proiecte, rapoarte de activitate practică sau de cercetare, studii de caz, recenzii etc.)

#### *Evaluarea finală: EXAMEN* (Se precizează: examen sau colocviu.)

Ponderea în nota finală: 60 %

##### *Proba(ele):*

1. test docimologic de teorie; sarcini: 30 de întrebări, 90 % cu variante de răspuns date, 10 % cu răspuns scurt; condiții de lucru: 60 minute (T); pondere: 30 %;
2. test scris de probleme; sarcini: 2 probleme; condiții de lucru: 60 minute (M); pondere: 30 %;

(Se menționează fiecare probă și se precizează:

- a) categoria de sarcini (test de cunoștințe cu întrebări închise /deschise, dezvoltare tematică, rezolvare de probleme, demonstrație, prezentare de caz etc);
- b) condițiile de lucru (mijloace accesibile studentului în timpul probei) și
- c) ponderea în procente a fiecărei probe în nota examenului.)

### **9. Conținutul disciplinei:**

#### **a) Curs**

**Capitolul I: ASPECTE FUNDAMENTALE ALE SISTEMELOR DIGITALE DE COMUNICAȚII (1h)**



I.1 Introducere

I.2 Structura sistemelor de comunicații digitale (transmițător-receptor; clasificarea tehnicilor de codare și de modulare a datelor)

## **Capitolul II: COMPACTAREA DATELOR (2h)**

II.1 Surse discrete de informație

II.2 Coduri de compactare a datelor (Huffman, Pasco-Jones, Ziv-Lempel, Shannon-Fano)

## **Capitolul III: COMPRESIA DATELOR (7,5 h)**

III.1 Introducere

III.2 Extinderea semnalelor analogice (generalizări ale teoremei lui Shannon)

III.3 Extinderea semnalelor trece-band

III.4 Extinderea semnalelor de imagine bidimensionale

III.5 Cuantizarea scalară a semnalelor. Condițiile Lloyd-Max pentru cuantizare optimă. Compandare

III.6 Performanțele circuitelor de cuantizare. Formula lui Bennett

III.6 Coduri-bloc pentru compresia datelor. Cuantizarea vectorială

III.7 Coduri de tip "arbore" pentru compresia datelor

III.8 Metode parametrice de compresie a datelor

III.9 Metode de compresie a semnalelor audio

III.10 Metode de compresie a imaginilor discrete (transformata "cosinus discret"). Performanțele tehnicilor de compresie cu pierderi (JPEG, MPEG)

## **CAPITOLUL IV: CODURI CORECTOARE DE ERORI (7,5 h)**

IV.1 Definiții. Proprietăți. Clasificări

IV.2 Câmpuri Galois. Operare în GF (sumă, produs, divizare, DFT, IDFT)

IV.3 Coduri-bloc corectoare de erori

IV.3.1 Coduri Hamming  $H(n; k)$

IV.3.2 Coduri BCH. Coduri Reed-Solomon

IV.3.3 Performanțele codurilor-bloc corectoare de erori

#### IV.4 Coduri-arbore corectoare de erori definite în GF

IV.4.1 Descrierea matematică a codurilor convoluționale

IV.4.2 Analiza codului convoluțional pe baza matricii generatoare

IV.4.3 Analiza codorului convoluțional cu ecuații de stare

IV.4.4 Algoritmul de decodare Viterbi

IV.4.5 Performanțele codurilor convoluționale

#### IV.5 Coduri TURBO

IV.5.1 Principiile codării Turbo. Exemple

IV.5.2 Algoritmi de codare-produs serie și paralel

IV.5.3 Analiza performanțelor codurilor Turbo pentru transmisie cu AWGN și grupuri de erori

IV. 6 Estimarea performanțelor codurilor corectoare de erori folosind funcții de pondere

### **Capitolul V: CRIPTAREA DATELOR (3h)**

V.1 Principiile și clasificarea criptosistemelor

V.2 Algoritmul DES

V.3 Algoritmul RSA

V.4 Algoritmul AES

V.5 Vulnerabilitățile criptosistemelor

### **Capitolul VI: CODURI DE TRANSLARE A DATELOR (3h)**

VI.1 Canale de comunicații cu constrângeri

VI.2 Descrierea matematică a codurilor RLL

VI.3 Construcția codurilor RLL

V.3.1 Algoritmul lui Franeszek de deducere a vectorilor proprii aproximativi

V.3.2 Algoritmul de divizare a stărilor

V.3.3 Algoritmul de reunire a stărilor

VI.4 Decodare RLL cu “fereastră glisantă”

## **Capitolul VII: TEHNICI DIGITALE DE MODULAȚIE (4.5h)**

VII.1 Clasificarea tehnicilor digitale de modulație

VII.2 Parametrii modemurilor digitale

VII.3 Principiile modulațiilor digitale cu purtătoare multiple

VII.4 Analiza constelațiilor de stare în spațiul semnalelor cu difuzie precodare

VII.5 Tehnici de modulație în simplă și dublă cuadratură cu anvelopă constantă

VII.6 Modulații CPFSK. Generarea semnalelor CE-QAM folosind modulatori CPFSK

VII.7 Modemuri digitale cu eficiență spectrală

VII.8 Principiile demodulatorilor digitale

VII.9 Standarde de comunicații. Interfețe.

VII.10 Modemuri cu transmisie prin cablu. Modemuri inteligente

VII.11 Modemuri radio

VII.12 Tehnici de extensie a spectrului folosite în sistemele de comunicații digitale

## **Capitolul VIII: PERTURBAȚII PE CANALELE DE COMUNICAȚII (4.5h)**

VIII.1 Aspecte generale

VIII.2 Filtre adaptate

VIII.3 Modelarea canalelor de comunicații analogice

VII.3.1 Modelul canalului de transmisie dispersiv

VII.3.2 Modelarea fenomenului de fading (Rayleigh, Rice)

VIII.4 Perturbații de fază pe canalele de comunicații

VIII.5 Surse de bruiaj. Sisteme antibruiaj

VIII.6 Calculul probabilității de eroare a demodulatorilor digitale pentru transmisii cu AWGN și fading, cu difuzie precodare

## **Capitolul IX. TEHNICI DE SINCRONIZARE ȘI EGALIZARE A SEMNALELOR (3h)**

IX.1 Sincronizarea de purtătoare

IX.2 Sincronizarea de bit

IX.3 Sincronizarea de cuvânt

IX.4 Filtre transversale de egalizare

IX.5 Algoritmii de egalizare cu fortarea zerourilor (ZF)

IX.6 Algoritmii gradientului

## **Capitolul X: TIPURI DE SISTEME DE COMUNICĂȚII DIGITALE (6h)**

X.1 Radiodifuziune digitală (DAB). Sistemul DRM

X.2 Radiorelee digitale. Televiziune digitală (DVB).

Total 42 ore

### **b) Aplicații**

- |  |              |
|--|--------------|
| <b>15. Modelarea probabilistică a surselor informaționale discrete (text, imagine).<br/>Proiectarea unui cod de compactare</b>   | <b>2 ore</b> |
| <b>16. Operare în câmpuri Galois</b>   | <b>2 ore</b> |
| <b>17. Algoritmi de codare-bloc binari pentru corecția de erori (Hamming, Turbo-Hamming)</b>   | <b>2 ore</b> |
| <b>18. Algoritmi de codare-bloc pentru corecția de erori (Reed-Solomon, Turbo-RS).<br/>Testarea algoritmilor de corecție a erorilor de transmisie pe fișiere de tip text</b> | <b>2 ore</b> |
| <b>19. Algoritmi de criptare a datelor în GF</b>   | <b>2 ore</b> |
| <b>20. Analiza tehnicilor digitale de modulație și de extensie a spectrului<br/>Proiectarea și simularea demodulateorilor digitale</b>                                       | <b>2 ore</b> |
| <b>21. Proiectarea, simularea și analiza performanțelor unui sistem digital de<br/>comunicații (prezentare miniproiect semestrial)</b>                                       | <b>2 ore</b> |

Total 14 ore

### **10. Bibliografie selectivă**

5. Luminița Scripcariu, "Sisteme de comunicații digitale", 214 pagini, ISBN 973-99210-3-5, Ed. "Gh. Asachi" Iași, 1999.
6. Luminița Scripcariu "Sisteme de comunicații digitale – îndrumar de laborator", 59 pagini, ISBN 973-87727-0-2, Editura Karro Iași, 2005
7. Blahut R.E., "Digital Transmission of Information", Addison-Wesley Publishing Company NY 1990
8. Feher K., "Advanced Digital Communications: Systems and Signal Processing Techniques", Prentice-Hall NJ 1987
9. Ziemer R.E., Tranter W.H., "Principles of Communications: Systems, Modulation and Noise", Houghton Mifflin Company, USA 1995.

### **Semnături:**

Data: 01.10.2008

Titular curs: Scripcariu Luminița  
Titular aplicații: Scripcariu Luminița

**PROGRAMA ANALITICĂ  
SISTEME ELECTRONICE PROGRAMABILE**

1. **Titularul disciplinei:** Prof.dr.ing. Petruț Duma

2. **Tipul disciplinei:** DO 416

3. **Structura în planul de învățământ:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de verificare	Numărul total de ore				Total ore pe disciplină
	C	S	L	P		C	S	L	P	
VIII	2	-	1	-	E	28	-	14	-	42

4. **Obiectivele disciplinei:**

Cunoașterea microcontrolerelor de 8 biți din familia ATMEL - structură internă, registre, conexiuni externe, instrucțiuni, memorie, circuite periferice, funcționarea în întrepreri. Structura sistemelor de aplicație și de dezvoltare cu microcontroler. Programarea memoriei Flash. Aplicații cu microcontrolere. Realizarea prin soft a structurilor logice combinaționale și secvențiale, a proceselor secvențiale, a sistemelor digitale multiproces identice și distincte.

5. **Proceduri folosite la predare și aplicații; cerințe la examinarea studenților:**

Predare clasică folosind ca material didactic cursul publicat.

Laboratoarele se efectuează utilizând calculatoare și sisteme de dezvoltare cu microcontroler pe care sunt verificate aplicații.

Studenții susțin un examen scris care are o pondere de 80% din nota finală, un test cu o pondere de 10% și activitatea de la laboratoare 10%.

6. **Conținutul disciplinei:**

a) *Curs:*

Cap.1. (8 ore) Microcontrolere din familia ATMEL. Microcontrolerul AT89C51; structură internă; memoria de date internă și externă; structura memoriei de date internă; memoria program internă și externă; spațiul registrelor cu funcții speciale. Conexiuni externe. Oscilatorul de tact. Inițializare microcontroler. Configurare microcontroler. Demultiplexare busuri. Selecția memoriei program externe și a memoriei de date externe. Structura sistemelor cu microcontroler pentru aplicații și a sistemelor de dezvoltare. Circuite periferice. Porturile paralele. Numărătoarele. Interfața serială. Sistemul de întreruperi. Microcontrolerul cu număr redus de pini AT89C4051; arhitectură internă. Microcontrolerul AT89S8252; arhitectură internă. Sisteme de aplicații. Familia de microcontrolere ATMEL.

Cap. 2. (2 ore) Programarea memoriei FLASH pentru microcontrolerele din familia ATMEL. Moduri de programare: paralel, serial, paralel redus. Interfețe și software de comandă pentru scrierea și citirea memoriei de cod, ștergerea memoriei de cod, scrierea și citirea biților de blocare, citirea octeților de semnătură.

Cap.3. (4ore) Sisteme cu logică programată. Realizarea prin soft a structurilor logice combinaționale. Metoda directă; aplicații: decodificatoare, structură logică combinațională realizată cu porți logice, structură logică combinațională descrisă prin diagrame. Metoda care utilizează exprimarea funcției/funțiilor de ieșire sub formă normal disjunctivă sau normal conjunctivă; aplicații. Metoda descrierii funcționării prin organigramă; aplicații: sumator de 4 biți; decodificator 1 din 4 și 1 din 8; circuit combinațional realizat cu porți logice.

Cap.4. (4ore) Realizarea prin soft a structurilor logice secvențiale. Metoda tabloului stărilor următoare; aplicații: circuit bistabil de tip D; numărător reversibil cu ieșiri decodificate BCD; structură logică secvențială Mealy. Metoda grafului de stări; aplicații: circuit bistabil de tip JK; structură logică secvențială descrisă prin diagrame; registru cu încărcare paralelă. Metoda descrierii funcționării prin organigramă; aplicații: numărător reversibil de patru biți cu încărcare paralelă și inițializare; registru de patru biți cu încărcare paralelă și deplasare serie.

Cap.5. (6ore) Realizarea prin soft a proceselor secvențiale. Metoda generală și metoda simplificată de realizare prin soft a proceselor secvențiale. Realizarea în timp real a

proceselor secvențiale. Nivele de divizare a proceselor secvențiale. Aplicații: detector de impuls dispărut, receptor de trenuri de impulsuri, generator de trenuri de impulsuri, măsurarea duratei impulsurilor.

Cap.6. (4ore) Realizarea prin soft a sistemelor digitale multiproces. Realizarea prin soft a sistemelor digitale multiproces cu procese identice. Aplicații: sisteme digitale multiproces cu procese identice. Realizarea prin soft a sistemelor digitale multiproces cu procese distincte. Aplicații: sisteme digitale multiproces cu procese distincte.

**Total ore curs: 28 ore**

*b) Aplicații:*

Laborator:

**L1.** Comanda motorului pas cu pas. Comanda motorului de curent continuu de putere mică. Deparazitarea prin soft a contactelor mecanice. Contorizare durată nivele logice.

**L2.** Stabilirea vitezei de comunicație serială. Determinarea automată a vitezei de comunicație serială. Măsurarea turației. Extragerea a cinci cifre octale din contorul T0.

**L3.** Recepționarea și transmiterea caracterelor la consola serială. Recepționarea și transmiterea unui bloc de date la un microsistem de comandă. Implementarea protocolului XON - XOFF în subrutina de transmitere a caracterelor la consola serială. Implementarea facilităților de oprire, suspendare și continuare afișare de către utilizator în subrutina de transmitere a caracterelor la consola serială. Afișarea datelor de 16 biți, 8 biți și 4 biți. Afișarea mesajelor alfanumerice. Recepționarea numerelor hexazecimal de 8 biți și 16 biți. Verificarea consolei seriale.

**L4.** Tratarea cererilor de întrerupere externe aplicate la intrarea /INT0 și /INT1. Tratarea cererilor de întrerupere de la contorul T0. Sistem multiproces de tratare prioritară a cererilor de întrerupere.

**L5-L6.** Codor și decodor Hamming corector de o eroare. Multiplicarea polinoamelor cu coeficienți binari. Divizarea polinoamelor cu coeficienți binari. Registru de deplasare cu reacție. Codor și decodor ciclic corector de o eroare. Codor și decodor NRZ-M. Codor și decodor BiP-S. Codor și decodor CMI. Codor și decodor Miller.

**L7.** Realizarea prin soft a proceselor secvențiale: detector de impuls dispărut, receptor de trenuri de impulsuri, generator de trenuri de impulsuri, măsurarea duratei impulsurilor.

**Total ore aplicații 14 ore**

## **7. Bibliografie recomandată:**

1. Duma P., Microcontrolere în telecomunicații. Îndrumar de laborator, vol. I, Ed.Tehnopress Iași, 2002.
2. Duma P., Microcontrolul I8051. Aplicații., Ed. Tehnptress, Iași, 2004.
3. Căpățînă O., Proiectarea cu microcalculatoare integrate, Ed. Dacia, Cluj Napoca, 1992.
4. Borza P., Gerigan C., Ogrutan P., Toacșe Gh., Microcontrolere. Aplicații. Ed. Tehnică, București, 2000.
5. Găitan V., Graur A., Familia de microcontrolere MCS51, Ed. Universității din Suceava, 1997.
6. Hintz J.K., Tabak D., Microcontrollers. Arhitecture, Implementation and Programming, McGaw Hill, 1993.
7. Peatmann B.J., Design with Microcontrollers, McGraw Hill, 1998.
8. Toma L., Sisteme de achiziție și prelucrare numerică a semnalelor, Ed. Vest, Timișoara, 1996.
9. XXX ATMEL Family Microcontroller, Data Book, 1999.

## **8. Baza materială:**

Sisteme de dezvoltare echipate cu microcontrolerul AT89C51, cu microcontrolerul AT89S8252 și cu microcontrolerul I80C451.

Program monitor pentru micro sistemele de dezvoltare echipate cu microcontrolere din familia 8051.

Interfețe și programe de comandă pentru: comanda motorului pas cu pas și a motorului de curent continuu de putere mică, deparazitarea prin soft a contactelor mecanice, contorizare durată nivele logice; stabilirea vitezei de comunicație serială, determinarea automată a vitezei de comunicație serială, măsurarea turației, extragerea a cinci cifre octale din contorul T0; recepționarea și transmiterea caracterelor de la consola serială, recepționarea și transmiterea unui bloc de date de la un micro sistem de comandă, implementarea protocolului XON – XOFF, afișarea datelor de 16 biți, 8 biți și 4 biți și a mesajelor alfanumerice la consola serială, conversia cod ASCII - cifră hexazecimală, recepționarea numerelor hexazecimal de 8 / 16 biți, verificarea consolei seriale; tratarea cererilor de întrerupere externe aplicate la /INT0, /INT1, respectiv a cererilor de întrerupere interne generate de numărătorul T0, sistem multiproces de tratare prioritară a cererilor de întrerupere; codor / decodor Hamming corector de o eroare, multiplicarea polinoamelor cu coeficienți binari, registru de deplasare cu reacție, codor / decodor ciclic corector de o eroare; codor / decodor NRZ – M, codor / decodor BiP-S, codor / decodor CMI, codor / decodor Miller; detector de impuls dispărut, receptor de trenuri de impulsuri, generator de trenuri de impulsuri, măsurarea duratei impulsurilor.

Calculatoare personale Pentium4 Dual Core, HDD 160GB, DDRAM II 512MB, DVD-ROM, Monitor LCD YAKUMO 19”, 19XPT, 1280x1024 – 8buc. Osciloscop E0102, Versatester E0502, Sursă de alimentare E4109, Sursă de alimentare I4108, MAVO35.

#### 9. Titular curs

Numele și prenumele	Vechime în învățământ	Gradul didactic	Titlul științific
Duma Petruț	19 ani	profesor	dr.ing.

5 lucrări semnificative, publicate pe tematica disciplinei predate:

1. P.Duma, On a Possibility of Reducing Identical Transitions in Software Emulation of Sequential Logical Structure Using the Method of the Next-state Table. Buletinul Institutului Politehnic Iași, Tom XLVII (LI), Fasc. 3-4, Secția III Electrotehnică, Energetică, Electronică, 2001, pp.89-96.
2. P.Duma, L.Scripcariu, About a Possibility of Reducing Identical Transitions in Software Emulation of Sequential Logical Structures Using the Graph of States Method. Buletinul Științific al Universității "Politehnica" din Timișoara, Proceedings of the Symposium on Electronic and Telecommunications, Vol. I, September 19-20, 2002, Tom 47 (61), fasc. 1,2 ISSN 1224-6034, pp.18-22.
3. P.Duma, L.Scripcariu, Development System Equipped with AT89S8252 Microcontroller. The Scientific Bulletin of the "Politehnica" University of Timișoara, Transactions on Electronics and Communications, October 22-23, 2004, Tom 49 (63), fasc. 2 ISSN 1583-3380, pp.187-192.
4. P.Duma, L.Scripcariu, The Transmission of Binary SMS Messages from Application Systems Equipped with AT89C51 Family Microcontrollers. Buletinul Institutului Politehnic Iași, Tom LII (LVI), Fasc. 3-4, Secția III Electrotehnică, Energetică, Electronică, 2006.
5. P.Duma, Logic Analyzer With Analogue to Digital Conversion of Signals From Development Systems Equipped with AT89C51 Family Microcontroller. Buletinul Institutului Politehnic Iași, Secția Calculatoare, 2007.

#### 10. Titular aplicații

Numele și prenumele	Vechime în învățământ	Gradul didactic	Titlul științific
Duma Petruț	19 ani	profesor	dr.ing.

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei  
**RADIORECEPTOARE ȘI RADIOEMIȚĂTOARE**

**1. Titularul disciplinei: Șef lucrări dr. ing. Radu Gabriel Bozomitu**

**2. Tipul disciplinei: DO 413**

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
VII	2		1	1	Colocviu	28		14	14	56

**4. Obiectivele cursului:**

- Să furnizeze studenților cunoștințele necesare privitoare la problematica radioreceptoarelor și radioemițătoarelor;
- Să furnizeze studenților cunoștințele necesare privind structura radioreceptoarelor și radioemițătoarelor;
- Să furnizeze studenților bagajul de cunoștințe necesar proiectării și dezvoltării de echipamente și sisteme de radiorecepție și radioemisie;
- Să furnizeze studenților deprinderile necesare utilizării unui program de simulare pe calculator pentru proiectarea circuitelor electronice utilizate în construcția sistemelor de radiorecepție și radioemisie.

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

**Competențe cognitive:**

Cunoașterea aprofundată a dezvoltărilor teoretice, metodologice și practice specifice proiectării sistemelor de radiocomunicații moderne (Proiectarea sistemelor de radioemisie și radiorecepție, Proiectarea amplificatoarelor de radiofrecvență de putere în clasă A și C, Proiectarea circuitelor de adaptare de bandă îngustă și de bandă largă, Proiectarea transformatoarelor cu linii de transmisie (TLT), Analiza sistemelor de radiocomunicații la zgomot, Proiectarea oscilatoarelor de frecvență cu cuarț, Transmisia semnalelor MA, MF, MP, MA-BLU, Proiectarea modulatelelor echilibrate, Sinteza de frecvență cu PLL, Proiectarea demodulatelelor MA, MF, MP, MA-BLU);

**Competențe generale:**

- Să fie capabil să înțeleagă critic, să explice și interpreteze dezvoltările teoretice, metodologice și practice specifice proiectării sistemelor de radiorecepție și radioemisie moderne;
- Să fie capabil să utilizeze programele de simulare pe calculator a circuitelor electronice utilizate în proiectarea sistemelor de radiofrecvență (la nivel de sistem și schemă electrică);
- Să fie capabil să selecteze și aplice modele comportamentale potrivite pentru simulările la nivel de sistem;
- Să aibă abilități de comunicare specifice obiectului disciplinei;
- Să lucreze într-un context internațional.

**Competențe specifice:**

- Să înțeleagă principiile teoretice care stau la baza sistemelor de radiorecepție și radioemisie;



- Să poată proiecta sisteme de radiorecepție și radioemisie;
- Să poată realiza un model comportamental adecvat pentru un sistem de radiocomunicații în vederea simulărilor la nivel de sistem;
- Să înțeleagă și să utilizeze diferite tehnici de simulare a circuitelor pentru RF (analiză tranzitorie, de semnal mic, semnal mare, etc.);

### 7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:

Predare: Prezentare orală, cu videoproiectorul și discuții de caz.

Aplicații: Realizarea lucrărilor de laborator pe calculator și realizarea lucrărilor de laborator practice. Discuții pe baza referatului de laborator. Urmărirea efectuării lucrării. Notare pe baza rezultatelor obținute.

Cerințe la examinare: cunoașterea cursului și aplicațiilor, examinare orală și în scris a studenților.

(Se precizează și: a) metodele și mediile de învățare centrate pe student; b) strategii de actualizare a predării conform programului de studiu, caracteristicilor studenților, formei de învățământ și criteriilor de calitate adoptate.)

### 8. Sistemul de evaluare:

(La fiecare formă de evaluare se precizează tipul: tradițional, cu calculatorul, mixt.)

#### *Evaluarea continuă:*

*Activitatea* la seminar / laborator / proiect / practică

Ponderea în nota finală: 10 %

(Se evaluează în funcție de frecvența și relevanța intervențiilor orale, calitatea lucrărilor efectuate, consemnarea sistematică a informațiilor semnificative generate de student în grupul de aplicație.)

#### *Testele pe parcurs*

Ponderea în nota finală: 10 %

(Se utilizează pentru evaluarea pe parcursul semestrului a cunoștințelor, teoretice și / sau practice acumulate la orele de curs și de aplicații.)

#### *Lucrări de specialitate*

Ponderea în nota finală: 10 %

(Se utilizează pentru evaluarea competențelor generale și specifice pe baza unor lucrări elaborate de student precum: rezumate, sinteze științifice, eseuri tematice, referate, proiecte, rapoarte de activitate practică sau de cercetare, studii de caz, recenzii etc.)

#### *Evaluarea finală: Colocviu*

Ponderea în nota finală: 70 %

Probleme:

1. Probă scrisă – probleme 50 %;
2. Probă orală, verificarea cunoștințelor teoretice 50 %;

(Se menționează fiecare probă și se precizează:

- a) categoria de sarcini (test de cunoștințe cu întrebări închise / deschise, dezvoltare tematică, rezolvare de probleme, demonstrație, prezentare de caz etc);

- b) condițiile de lucru (mijloace accesibile studentului în timpul probei) și
- c) ponderea în procente a fiecărei probe în nota examenului.)

## 9. Conținutul disciplinei:

a) Curs:

**INTRODUCERE.** Reglementări în radiocomunicații: frecvențe și puteri

### **Capitolul 1. Sisteme de radiocomunicații. Introducere**

- 1.1. Unde radio și perturbații
- 1.2. Propagarea undelor radio
  - 1.2.1. Câmpul electromagnetic
  - 1.2.2. Clasificarea undelor radio
- 1.3. Game de undă
- 1.4. Semnale modulate
  - 1.4.1. Modulația de amplitudine
  - 1.4.2. Modulația de frecvență
  - 1.4.3. Semnale modulate în fază

### **Capitolul 2. Caracteristicile radioreceptoarelor**

- 2.1. Caracteristici de intrare
  - 2.1.1. Sensibilitatea
  - 2.1.2. Fidelitatea
  - 2.1.3. Selectivitatea
  - 2.1.4. Gama dinamică a semnalului de intrare
  - 2.1.5. Semnale și răspunsuri parazite
- 2.2. Caracteristici de ieșire
  - 2.2.1. Precizia și stabilitatea frecvenței
  - 2.2.2. Timpul de acord
  - 2.2.3. Interferențe electromagnetice
- 2.3. Zgomotul circuitelor de RF
  - 2.3.1. Factorul de zgomot
  - 2.3.2. Banda de zgomot

### **Capitolul 3. Configurații de radioreceptoare**

- 3.1. Receptorul cu simplă detecție
- 3.2. Receptorul cu amplificare directă
- 3.3. Radiorecepția cu reacție și superreacție
- 3.4. Radiorecepția cu schimbare de frecvență
- 3.5. Receptorul MF
- 3.6. Receptorul MA – MF
- 3.7. Sistemul de transmisie stereofonic

### **Capitolul 4. Circuite de intrare**

- 4.1. Circuite de intrare
  - 4.1.1. Circuite de intrare cu acord capacitiv
  - 4.1.2. Circuite de intrare cu acord inductiv
- 4.2. Cuplarea circuitului de intrare cu dispozitivul amplificator
  - 4.2.1. Coeficientul de cuplaj în tensiune
  - 4.2.2. Cuplajul magnetic sau prin inductanță mutuală
  - 4.2.3. Cuplajul tip priză pe inductanță (tip autotransformator)
  - 4.2.4. Cuplajul tip priză pe capacitate
- 4.3. Efectul cuplării sarcinii asupra circuitului de intrare
- 4.4. Circuit de intrare cuplat capacitiv serie cu antena

- 4.4.1. Coeficientul de transfer în tensiune
- 4.4.2. Caracteristica de selectivitate
- 4.4.3. Dezacordul produs de antenă în circuitul de intrare
- 4.4.4. Variația coeficientului de transfer cu capacitatea de cuplaj
- 4.5. Circuit de intrare cuplat capacitiv derivație cu antena
  - 4.5.1. Calculul elementelor reflectate dinspre antenă spre circuitul de intrare
  - 4.5.2. Calculul elementelor reflectate dinspre sarcină spre circuitul de intrare
  - 4.5.3. Coeficientul de transfer în tensiune
  - 4.5.4. Dezacordul produs de antenă în circuitul de intrare
  - 4.5.5. Dimensionarea condensatorului de cuplaj  $C_d$
  - 4.5.6. Variația coeficientului de transfer cu capacitatea de cuplaj
- 4.6. Circuit de intrare cuplat magnetic cu antena
  - 4.6.1. Determinarea elementelor reflectate din antenă în circuitul de intrare
  - 4.6.2. Efectul sarcinii asupra circuitului de intrare
- 4.5. Circuit de intrare cu antena cuplată la priză pe inductanță

## **Capitolul 5. Amplificatorul de radiofrecvență (ARF)**

- 5.1. Alinierea și originea erorilor de aliniere
- 5.2. Amplificarea în tensiune
  - 5.2.1. Calculul elementelor reflectate
- 5.3. Caracteristica de selectivitate (sau de frecvență)
- 5.4. Stabilitatea amplificatoarelor acordate
  - 5.4.1. Condițiile de stabilitate
  - 5.4.2. Necesitatea cuplării la prize pe circuitele acordate
  - 5.4.3. Neutrodinarea
- 5.5. ARF cu reacție redusă

## **Capitolul 6. Mixere**

- 6.1. Principiul schimbării de frecvență
  - 6.1.1. Schimbarea de frecvență aditivă
  - 6.1.2. Schimbarea de frecvență multiplicativă
- 6.2. Amplificarea mixerului
- 6.3. Mixere aditive
  - 6.3.1. Mixere cu tranzistoare bipolare (TB)
  - 6.3.2. Mixere cu tranzistoare cu efect de câmp (TEC)
- 6.4. Mixere multiplicative
  - 6.4.1. Mixer multiplicativ cu etaj diferențial simplu
  - 6.4.2. Mixerul echilibrat
  - 6.4.3. Mixerul dublu echilibrat
- 6.5. Mixere cu diode în comutație
  - 6.5.1. Mixerul cu diode cu comutație simplă
  - 6.5.2. Mixerul cu diode în inel

## **Capitolul 7. Oscilatorul local**

- 7.1. Probleme generale
  - 7.1.1. Cerințe impuse oscilatorului local
  - 7.1.2. Condiția generală de oscilație
- 7.2. Stabilitatea fazei (frecvenței)
- 7.3. Condiția de amplitudine
  - 7.3.1. Limitarea amplitudinii oscilațiilor
- 7.4. Oscilatoare LC cu cuplaj magnetic
  - 7.4.1. Oscilatoare LC cu TB și cuplaj magnetic
- 7.5. Oscilatoare cu etaj diferențial
- 7.6. Stabilitatea frecvenței și amplitudinii oscilațiilor

- 7.6.1. Stabilitatea frecvenței oscilațiilor
- 7.6.2. Stabilitatea amplitudinii oscilațiilor

## **Capitolul 8. Amplificatoare de frecvență intermediară (AFI)**

- 8.1. Caracteristici de bază. Indici de calitate. Cerințe. Clasificări
- 8.2. AFI cu etaje având ca sarcină circuite LC singulare acordate pe aceeași frecvență
  - 8.2.1. Amplificarea în tensiune și în putere
  - 8.2.2. Caracteristica de selectivitate
- 8.3. AFI cu etaje având ca sarcină două circuite acordate cuplate între ele
  - 8.3.1. Cuplarea circuitelor acordate
  - 8.3.2. Caracteristica de frecvență
  - 8.3.3. Banda de trecere și coeficientul de rectangularitate
- 8.4. AFI cu amplificare și selectivitate concentrată
- 8.5. Filtre piezoceramice
  - 8.5.1. Rezonatoare piezoelectrice
  - 8.5.2. Filtre monolitice

## **Capitolul 9. Sintetizoare de frecvență**

- 9.1. Sinteza de frecvență prin metoda indirectă
  - 9.1.1. Principiul metodei
  - 9.1.2. Circuite cu calare de fază de tip 1 și ordin 2
  - 9.1.3. Circuite cu calare de fază de tip 2 și ordin 2
- 9.2. Sinteza de frecvență prin metoda direct digitală
  - 9.2.1. Principiul metodei
  - 9.2.2. Modularea
  - 9.2.3. Parametrii DDS
- 9.3. Sinteza de frecvență prin metoda directă analogică
- 9.4. Analiză comparativă

## **Capitolul 10. Demodulatoare**

- 10.1. Clasificări. Indici de calitate. Cerințe
- 10.2. Demodulatoare MA de anvelopă
  - 10.2.1. Principiul de funcționare al demodulatorului de anvelopă
  - 10.2.2. Analiza funcționării demodulatorului MA
  - 10.2.3. Distorsiunile demodulatoarelor de anvelopă
- 10.3. Discriminatoare de frecvență
  - 10.3.1. Principiul de funcționare al discriminatorilor
  - 10.3.2. Transformatorul de modulație MF – MA
  - 10.3.3. Detectorul de fază
  - 10.3.4. Detectorul de frecvență
  - 10.3.5. Detectorul de raport
- 10.4. Demodularea semnalelor MF cu ajutorul circuitelor PLL

## **Capitolul 11. Blocul de audiofrecvență**

- 11.1. Psihofiziologia auzului
- 11.2. Indici calitativi și cerințe pentru AAF
- 11.3. Etaje de ieșire în clasă B (în contratimp)
  - 11.3.1. Caracteristica de transfer a unui etaj în clasă B
  - 11.3.2. Puterea de ieșire și randamentul unui etaj în clasă B
- 11.4. Protecția la suprasarcină
- 11.5. Scheme electrice de AAF

## **Capitolul 12. Amplificatoare de radiofrecvență de putere**

- 12.1. Modelarea ARFP cu tranzistor în EC în regim subexcitat
- 12.2. Modelarea ARFP cu tranzistor în BC în regim subexcitat
- 12.3. Puterile și randamentul în circuitul de ieșire

12.4. ARFP cu tranzistoare în regim de comutație

12.5. Multiplicatoare de frecvență

12.4.1. Generalități. Amortizarea semnalului multiplicat

12.4.2. Multiplicatoare de frecvență de ordin mic cu tranzistoare

12.4.3. Multiplicatoare de frecvență cu diode varicap

### **Capitolul 13. Celule de adaptare de bandă îngustă**

13.1. Proiectarea celulelor de adaptare de bandă îngustă

### **Capitolul 14. Amplificatoare de radiofrecvență de putere de bandă largă**

14.1. Aspecte generale

14.2. Transformatoare de adaptare de bandă largă

14.2. Transformatoare cu linii de transmisie - TLT

14.2.1. Generalități. Construcția TLT

14.2.2. Principiul de funcționare al TLT

14.2.3. TLT cu raport de transformare 1:1. Adaptarea sarcinii

14.2.4. TLT cu raport de transformare diferit de 1:1

14.2.5. TLT în conexiune de autotransformator - ATLT

14.2.6. TLT în conexiune de autotransformator cu mai mult de două conductoare

14.2.7. Proiectarea și construcția TLT

14.3. Sumarea puterilor în rf cu circuite în punte

14.3.1. Transformatoare hibride

14.3.2. Punți pentru sumarea puterilor

### **Capitolul 15. Excitatoare**

15.1. Aspecte generale

15.3. Oscilatoare armonice cu tranzistoare

15.3.1. Generalități. Condiția de autooscilație

15.3.2. Oscilatoare tranzistorizate în trei puncte

15.3.3. Stabilitatea frecvenței la oscilatoare

15.3.4. Polarizarea tranzistoarelor în oscilatoare

15.4. Oscilatoare controlate cu cuarț

15.4.1. Cuarțul ca rezonator piezoelectric

15.4.2. Schema echivalentă a rezonatorului cu cuarț, impedanța echivalentă, frecvența de rezonanță

15.4.6. Scheme de oscilatoare cu cuarț

15.4.6.1. Principii de realizare a oscilatoarelor cu cuarț. Frecvența de oscilație

15.4.6.2. Oscilatoare Colpitts cu cuarț cu tranzistoare

15.4.6.3. Oscilatorul Miller

15.4.6.4. Oscilatoare cu cuarț în serie pe calea de reacție

### **Capitolul 16. Radioemițătoare cu bandă laterală unică (BLU)**

16.1. Generalități. Caracteristici generale ale transmisiilor MA-BLU

16.2. Semnale MA-BLU

16.2.1. Spectrul și anvelopa semnalelor MA-BLU

16.2.2. Problema stabilității frecvenței în comunicațiile cu MA-BLU

16.2.3. Avantajele transmisiilor cu MA-BLU

16.3. Formarea semnalelor MA-BLU

16.3.1. Formarea semnalelor MA-BLU prin metoda filtrării

16.3.2. Formarea semnalelor MA-BLU prin metoda defazării (compensare în fază)

16.3.3. Formarea semnalelor MA-BLU prin metoda Weaver (defazare și filtrare)

16.4. Amplificarea semnalelor MA-BLU

16.4.1. Probleme specifice amplificatoarelor pentru semnale MA-BLU

16.4.2. Eficiența energetică și distorsiunile în ARFP pentru semnale MA-BLU

16.4.3. Configurațiile etajelor din ARFP pentru semnale BLU

**Total ore curs..... 28 ore**

*b) Aplicații:*

Laborator + Proiect

1. Protecția muncii
2. Proiectarea ARFP cu tranzistoare;
3. Transformatoare de adaptare de bandă largă;
4. Transformatoare cu linii de transmisie (TLT);
5. Circuite pentru sumarea puterilor furnizate de ARFP;
6. Multiplicatoare de frecvență prin deformarea semnalului de intrare;
7. Oscilatoare controlate cu cuarț;
8. Detecția MA și MF la nivel de sistem (MATLAB);
9. Detecția MA;
10. Sinteza de frecvență cu PLL;
11. Detecția MF;
12. Oscilatoare controlate în tensiune;
13. Modulatoare echilibrate cu tranzistoare;
14. Modulatoare echilibrate cu diode;
15. Radioemițătoare cu bandă laterală unică;
16. Circuite pentru reglajul automat al amplificării.

**Total ore aplicații..... 28 ore**

**10. Bibliografie selectivă:**

1. Cehan, Vlad: *Bazele radioemițătoarelor* – Ed. MatrixRom, București, 1997;
2. Vlad Cehan, Radu Gabriel Bozomitu, “*Bazele Radioemisiei - Îndrumar de laborator*”, ISBN 973-85012-1-0, 269 pag., Ed. Stef, Iași, 2002;
3. Clarke, K.K., Hess, D.T.: *Communication Circuits: Analysis and Design*, Addison-Wesley Publishing Company, Reading Massachusetts 1971;
4. Gonorovsky, I.S.: *Radio Circuits and Signals* - Sovetskoe Radio, Moscow 1981;
5. Sewick, J.: *Transmission Line Transformers* - American Radio Relay League 1990;
6. Shakhgildyan, V.V. (Ed): *Radio Transmitters* - Sviaz, Moscow 1981;
7. Shakhgildyan, V.V. (Ed): *Design of Radio Transmitters* - Sviaz, Moscow 1976.

**Semnături:**

**Data: 05.01.2009**

Titular curs: Șef lucrări dr. ing. Radu Gabriel Bozomitu  
Titular aplicații: Șef lucrări dr. ing. Radu Gabriel Bozomitu

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei  
**ANTENE ȘI PROPAGARE**

1. **Titularul disciplinei:** Prof. univ. dr. ing. Ion Bogdan

2. **Tipul disciplinei:** DO 414

3. **Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
8	3	-	1	-	E	42		14	-	56

4. **Obiectivele cursului:**

- Ecuatiile lui Maxwell
- Antene filare
- Antene apertură
- Șiruri de antene
- Propagarea câmpului electromagnetic

5. **Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

Obiectivele disciplinei sunt în concordanță cu cele ale planului de învățământ prin care se urmărește însușirea de către studenți a aspectelor importante privind radiația electromagnetică, construcția și funcționarea antenelor, șiruri de antene și controlul diagramei de radiație, estimarea pierderilor de propagare.

6. **Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

În urma învățării disciplinei studenții vor dobândi cunoștințe privind soluționarea ecuației undei în condiții particulare, tipuri constructive de antene filare, antene apertură, antene microstrip, antene cu reflector, șiruri de antene, măsurarea antenelor și estimarea pierderilor de propagare în condiții tipice.

7. **Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

Pentru curs studenții beneficiază de suport de curs tipărit și în format electronic. Cursul este prezentat o parte oral la tablă cât și cu videoproiectorul și se va pune accentul pe discuții interactive cu studenții. Lucrările de laborator se desfășoară pe baza referatelor de laborator existente în format tipărit și electronic folosind tehnica de calcul și programele software din dotare. La fiecare stație de lucru vor fi echipe formate din cel mult 2 studenți. În cursul semestrului studenții sunt obligați să efectueze toate lucrările de laborator. La final studenții trebuie să facă dovada însușirii cunoștințelor teoretice și practice dobândite la curs și laborator. Nota finală este alcătuită din nota pentru activitatea la laborator (pondere 25%) și nota de la examenul scris (pondere 75%).

8. **Sistemul de evaluare:**

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la laborator*

Pondere în nota finală: 25%

Evaluarea se face în funcție de frecvența și relevanța intervențiilor orale, pregătirea și calitatea lucrărilor de laborator efectuate, consemnarea

sistematică a informațiilor semnificative generate de student în grupul de lucru.

Forma de evaluare: mixt

*Evaluarea finală*: Examen

Ponderea în nota finală: 75%

Probele:

Examenul constă din rezolvarea în scris a unor exerciții și probleme cu manualul pe masă.

## 9. Conținutul disciplinei:

a) Curs (3 ore x 14 săptămâni)

### 1. ELEMENTE FUNDAMENTALE ALE TEORIEI CÂMPULUI ELECTROMAGNETIC ..... 2 ore

- 1.1. Scurt istoric al evoluției antenelor
- 1.2. Tipuri de antene
- 1.3. Ecuațiile lui Maxwell
- 1.4. Energie și putere
- 1.5. Ecuația undei
- 1.6. Condiții la limita de separație a două medii
- 1.7. Potențial vector electric
- 1.8. Principiul general al reciprocității
- 1.9. Teorema dualității
- 1.10. Teorema imaginilor

### 2. RADIAȚIA SURSELOR SIMPLE ..... 9 ore

- 2.1. Radiația dipolului electric
- 2.2. Parametrii de bază ai antenelor
- 2.3. Diagrama de radiație
- 2.4. Directivitatea
- 2.5. Unghi spațial echivalent
- 2.6. Formule aproximative pentru calculul directivității
- 2.7. Câștigul
- 2.8. Polarizarea
- 2.9. Impedanța de intrare
- 2.10. Suprafața efectivă
- 2.11. Radiația unei distribuții arbitrare de curent
- 2.12. Radiația antenei filare subțiri
- 2.13. Antena filară subțire cu undă progresivă
- 2.14. Tipuri constructive de antene filare

### 3. RADIAȚIA APERTURILOR ..... 5 ore

- 3.1. Radiația aperturii dreptunghiulare situată într-un plan infinit perfect conductor
- 3.2. Principiul echivalenței câmpului
- 3.3. Aplicarea principiului echivalenței câmpului la radiația aperturii
- 3.4. Radiația aperturilor cu distribuții tipice de câmp
- 3.5. Aperturi focalizate
- 3.6. Antena horn

### 4. ANTENA DE RECEPȚIE ..... 5 ore

- 4.1. Reciprocitatea antenelor
- 4.2. Circuitul echivalent al unui sistem de două antene



- 4.3. Proprietățile directive ale unei antene
- 4.4. Suprafața efectivă a unei antene
- 4.5. Influența neadaptării asupra suprafeței efective
- 4.6. Recepția undelor complet polarizate
- 4.7. Zgomotul în antene

**5. ȘIRURI DE ANTENE .....9 ore**

- 5.1. Factorizarea
- 5.2. Șiruri liniare uniforme
- 5.3. Proprietățile directive ale unui șir uniform
- 5.4. Deschiderea lobului principal
- 5.5. Nivelul maxim al lobilor secundari
- 5.6. Directivitatea maximă
- 5.7. Condiția Hansen-Woodyard
- 5.8. Șiruri liniare cu distribuții conice de curent
- 5.9. Metoda polinomială
- 5.10. Metoda transformatei Z
- 5.11. Șiruri circulare
- 5.12. Șiruri de șiruri
- 5.13. Optimizarea șirurilor
- 5.14. Polinoame Cebâșev
- 5.15. Echivalarea factorului de șir cu un polinom Cebâșev
- 5.16. Diagrama polară pentru șiruri Dolph-Cebâșev
- 5.17. Calculul șirurilor Dolph-Cebâșev
- 5.18. Șiruri cu elemente parazite

**6. ANTENE INDEPENDENTE DE FRECVENȚĂ .....2 ore**

- 6.1. Principii de funcționare
- 6.2. Tipuri constructive de antene independente de frecvență
- 6.3. Antena echiunghiulară
- 6.4. Antena log-periodică
- 6.5. Șirul logaritmic de dipoli

**7. ANTENE CU REFLECTOR .....5 ore**

- 7.1. Antene cu reflector în unghi
- 7.2. Analiza antenei cu reflector în unghi de 90 de grade
- 7.3. Reflectoare cu unghiuri mai mici de 90 de grade
- 7.4. Antene cu reflector parabolic
- 7.5. Considerații geometrice
- 7.6. Proprietăți remarcabile
- 7.7. Configurații de lucru
- 7.8. Distribuția de curent pe suprafața parabolică
- 7.9. Diagrama de radiație a antenei cu reflector parabolic
- 7.10. Metoda distribuției de câmp în planul aperturii
- 7.11. Metoda distribuției de curent pe suprafața parabolică
- 7.12. Câștigul antenei cu reflector parabolic
- 7.13. Deschiderea unghiulară optimă
- 7.14. Interferența cu lobul din spate
- 7.15. Eficiența aperturii
- 7.16. Etape de proiectare a reflectorului parabolic
- 7.17. Recepția semnalelor TV transmise prin satelit

- 7.18.Principii de organizare a sistemelor de transmisie TV prin satelit
- 7.19.Parametrii de bază la recepție
- 7.20.Protecția la interferență
- 7.21.Erorile de orientare a antenei de recepție

**8. MĂSURAREA ANTENELOR.....2 ore**

- 8.1.Introducere
- 8.2.Termini și definiții
- 8.3.Metode de măsurare
- 8.4.Măsurări în câmp îndepărtat
- 8.5.Dimensiunile poligonului
- 8.6.Măsurarea diagramei de radiație
- 8.7.Măsurarea câștigului
- 8.8.Erori de măsură
- 8.9.Poligoane compacte
- 8.10.Măsurări în câmp apropiat
- 8.11.Principii și metode de măsură
- 8.12.Cerințe ale sistemului de măsură
- 8.13.Erori de măsură

**8. PROPAGAREA UNDELOR ELECTROMAGNETICE .....3 ore**

- 9.1.Factori de influență
- 9.2.Propagarea în prezența unei suprafețe plane
- 9.3.Factorul de câștig al căii de propagare
- 9.4.Difracția undelor electromagnetice
- 9.5.Unda de suprafață
- 9.6.Propagarea ionosferică
- 9.7.Propagarea microundelor
- 9.8.Fading-ul

Total 42 ore

**b) Laborator (1 ora x 14 săptămâni)**

1. Protecția muncii, probleme organizatorice
2. Proiectarea generală a unei antene microstrip dreptunghiulare
3. Proiectarea completă a unei antene microstrip dreptunghiulare
4. Diagrama de radiație a unei antene microstrip dreptunghiulare
5. Proiectarea unei antene microstrip dreptunghiulare scurtate
6. Proiectarea unei antene microstrip circulare
7. Siruri de antene microstrip

Total 14 ore

**10. Bibliografie selectivă**

- [1] I. Bogdan, “Antene și propagare”, Casa Venus, Iași 2007
- [2] R.E.Collin, Antenna Theory and Design, McGraw Hill, 1969
- [3] C.A. Balanis, Antenna Theory, Analysis and Design, Wiley, 1998
- [4] R. Garo et all., Microstrip Antenna Design Handbook, Artech House, 2001
- [5] D.B. Davidson, Computational Electromagnetics for RF and Microwave Engineering, Cambridge 2005

**Semnături:**

Data:

Titular curs:

Bogdan Ion

Titular aplicații:

Andries Mihai Ionut

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei  
**DISPOZITIVE SI CIRCUITE DE MICROUNDURI**  
**PENTRU RADIOCOMUNICATII**

1. **Titularul disciplinei:** Prof. dr. ing. Irinel Casian Botez

2. **Tipul disciplinei:** DO

3. **Structura în planul de învățământ:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de verificare	Numărul total de ore				Total ore pe disciplină
	C	S	L	P		C	S	L	P	
8	2		1		E	28		14		42

**4. Obiectivele cursului:**

Familiarizarea studenților cu principiile proiectării în domeniul microundurilor: parametri de circuit specifici microundurilor, circuite liniare cu constante distribuite, filtre, circuite de adaptare, amplificatoare, oscilatoare, mixere.

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

- Capacitatea de identificare a avantajelor și limitelor CIMM
- Capacitatea de identificare a avantajelor CIMM față de CIM
- Capacitatea de a identifica elementele parazite
- Regulilor pentru layout-ul CIMM

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

Predarea se va face folosind slide-uri și simulări pe calculator.

**8. Sistemul de evaluare:**

(La fiecare formă de evaluare se precizează tipul: tradițional, cu calculatorul, mixt.)

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică*

Pondere în nota finală: 15%

(Se evaluează în funcție de frecvența și relevanța intervențiilor orale, calitatea lucrărilor efectuate, consemnarea sistematică a informațiilor semnificative generate de student în grupul de aplicație.)

*Testele pe parcurs*

Pondere în nota finală: 0%

(Se utilizează pentru evaluarea pe parcursul semestrului a cunoștințelor, teoretice și / sau practice acumulate la orele de curs și de aplicații.)

*Lucrări de specialitate*

Pondere în nota finală: 15%

(Se utilizează pentru evaluarea competențelor generale și specifice pe baza unor lucrări elaborate de student precum: rezumate, sinteze științifice, eseuri tematice, referate, proiecte, rapoarte de activitate practică sau de cercetare, studii de caz, recenzii etc.)

*Evaluarea finală:* (Se precizează: examen sau colocviu.)

Pondere în nota finală: 70%

Proba(ele): 5 probleme

(Se menționează fiecare probă și se precizează:

a) categoria de sarcini (rezolvare de probleme);

b) condițiile de lucru (scris, 2 ore, orice material bibliografic autorizat) și

c) ponderea în procente a fiecărei probe în nota examenului.) 20%

## **9. Conținutul disciplinei:**

### **a) Curs**

#### **Introducere**

**1 ore**

#### **Adaptarea de impedanță**

**3ore**

1.1.Transformatoare de adaptare multisectiune cu caracteristică binomială.

1.2.Transformatoare de adaptare multisectiune, cu caracteristică ebychev

#### **Cuploare direcționale**

**6pre**

2.1. Cuplor în cuadratură

2.2. Cuplor prin proximitate

2.3. Cuplor Lange

2.4. Cuplor în inel

#### **Divizoare de putere**

**3ore**

3.1. Divizor de putere cu jonctiune în T

3.2. Divizor de putere Wilkinson

#### **Filtre de microunde**

**6 ore**

4.1. Introducere

4.2. Proiectarea filtrului prin metoda pierderilor de inserție

4.2.1. Caracterizarea prin raportul pierderilor de putere (Maxim plat, echiriplu)

4.2.2. Prototipuri de filtre trece-jos

4.3. Transformarea filtrelor

4.3.1. Scalarea în frecvență și în impedanță.Exemplu: Comparație între diverse filtre trecejos

4.3.2. Transformarea trece-bandă și oprește-bandă.Exemplu: Proiectarea filtrului trecebandă.

4.4. Realizarea filtrelor

4.4.1. Transformarea Richard.

4.4.2. Transformarea Kuroda. Exemple: proiectarea filtrului trece-jos utilizând stub-uri.

4.5. Filtre trece jos cu salturi de impedanță

4.6. Filtre cu linii cuplate

#### **Amplificatoare de microunde**

**6 ore**

5.1. Metode de analiza utilizând parametrii S

5.2. Câștiguri de putere ale diportului

5.3. Cercurile de câștig în cazul diportului unilateral

5.4. Cercurile de câștig în cazul diportului bilateral.

5.5. Stabilitatea

5.6. Factorul de zgomot

5.7. Cercurile de zgomot

5.8. Proiectarea amplificatorului cu un singur etaj

5.8.1. Proiectarea pentru câștig maxim (adaptarea conjugată)

- 5.8.2. Proiectarea pentru un câștig specificat  
5.8.3. Proiectarea de zgomot mic  
5.9. Proiectarea unui amplificator de zgomot mic cu două etaje

**Oscilatoare de microunde** **2 ore**

- 6.1. Funcționarea unui diport activ ca oscilator  
6.2. Exemplu

**Mixere de microunde** **2 ore**

Total 28 ore

#### **b) Aplicații**

Miniproiect: Proiectarea unui amplificator de microunde cu tranzistoare

1. Teoria cuadripolului amplificator 2 ore
2. Proiectarea utilizând parametrii S 2ore
3. Proiectare pe calculator a amplificatorului utilizând programul Smith 2 ore
4. Simularea schemei realizate în programul Microwave Office 2 ore
5. .Lucru individual la tema primită 4 ore
6. Predarea si sustinerea temei 2 ore

Total \_14 ore

#### **10. Bibliografie selectivă**

1. Irinel Casian: " Microunde vol1: Proiectarea de circuit" Ed. TEHNOPRES 2008

#### **Semnături:**

Data: 04.01.2009 Titular curs: Irinel CASIAN-BOTEZ

Titular(i) aplicații: Radu Damian

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei  
**Bazele Tehnologice ale Microelectronicii**

**1. Titularul disciplinei:** s. l. ing. Romeo GHINEA

**2. Tipul disciplinei:** DID309M

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
6	2	-	2	-	E	28	-	28	-	56

**4. Obiectivele cursului:**

- familiarizarea cu principalele operații tehnologice implicate în tehnologia de prelucrare a materialelor semiconductoare
- familiarizarea cu principalele operații tehnologice implicate în realizarea dispozitivelor semiconductoare

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și obiectivele planul de învățământ:**

Disciplina de “Bazele Tehnologice ale Microelectronicii 1” vizează pregătirea tehnică de specialitate pentru studenții facultății de Electronică și Telecomunicații de la secția “Microelectronică, Optoelectronică și Nanotehnologii”. Se bazează în special pe cunoștințele acumulate la disciplinele “Fizică” și “Dispozitive electronice”, oferind baza de cunoștințe pentru înțelegerea fluxurilor tehnologice de realizare a dispozitivelor semiconductoare.

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

Studenții capătă competențe în cunoașterea operațiilor tehnologice de bază necesare prelucrării materialelor semiconductoare de la materie primă până la produs finit (dispozitiv, circuit), în utilizarea unui simulator de proces pentru exemplificarea acestor operații, în manipularea unor instrumente software pentru proiectarea și verificarea măștilor și în proiectarea setului de maști pentru dispozitive elementare.

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

Mod de predare: expunere teoretică.

Suținere laborator: exemple de simulare a operațiilor tehnologice de bază și exemple de proiectare a layout-ului unor dispozitive elementare.

Nivelul de predare, atât teoretic cât și aplicativ, se adaptează la nivelul de pregătire și înțelegere a studenților rezultat din dialogul pe durata cursului și a orelor de aplicații, vizând aducerea unui număr cât mai mare de studenți la nivelul necesar acumulării competențelor disciplinei.

**8. Sistemul de evaluare:**

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică*

Ponderea în nota finală: 20%

*Testele pe parcurs*

Ponderea în nota finală: \_\_\_%

*Lucrări de specialitate*

Ponderea în nota finală: \_\_\_%

*Evaluarea finală:* (Se precizează: examen sau colocviu.)

Ponderea în nota finală: 80%

Proba(ele):

Teză cu 4 subiecte teoretice, cu pondere egală, fără acces la documentație.

## **9. Conținutul disciplinei:**

### **a) Curs**

#### **I. (2 ore) Introducere.**

#### **I. (10 ore) Tehnologia materialelor semiconductoare.**

- Caracterizarea substanțelor curate.
- Procesele de purificare prin cristalizare și diagramele de fază, procesele de purificare în fază gazoasă.
- Formarea germenului ( nucleația).
- Mecanismul și cinetica creșterii cristalelor.
- Metodele de creștere a cristalelor din faza lichidă (topitură, soluție), din faza gazoasă.
- Tehnologia monocristalelor din Si și GaAs.
- Metode de dopare a cristalelor și obținere a cristalelor dopate uniform.

#### **II. (16h) Operațiile principale în tehnologia microelectronicii.**

- Prelucrarea mecanică și chimică a materialelor semiconductoare.
- Oxidarea termică a siliciului și cinetica procesului.
- Depunerea straturilor de SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> și Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>.
- Difuzia și impurificarea controlată a materialelor semiconductoare din surse semiinfinite și limitată.
- Metode de efectuare a difuziei, calculul proceselor de difuzie.
- Implantarea ionică, fizica procesului și distribuția în adâncime a ionilor implantați.
- Procesele de litografie: fotolitografia, litografia cu fascicol de electroni și ioni, litografia cu raze X.
- Confecționarea fotomăștilor.
- Creșterea peliculelor epitaxiale din Si cu utilizarea SiCl<sub>4</sub> și SiH<sub>4</sub>, cinetica creșterii epitaxiale.
- Creșterea peliculelor epitaxiale a compușilor AIII BV din faza gazoasă și lichidă.
- Doparea straturilor epitaxiale.

- Particularitățile creșterii peliculelor soluțiilor solide Al<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>As.

Total 28 h

### **b) Aplicații**

1. Exemplificarea principalelor operații tehnologice implicate în realizarea dispozitivelor semiconductoare folosind simulatorul FLOOPS (12h)
2. Exemplificarea legăturilor existente între caracteristicile structurale ale unui dispozitiv și caracteristicile sale electrice folosind simulatorul FLOODS (4h):
3. Familiarizarea cu procesul tehnologic BiCMOS (4h).
4. Proiectarea și verificarea layout-ului unor dispozitive elementare în tehnologie BiCMOS(8h).

Total 28 h

### **10. Bibliografie selectivă**

- [1]. „Bazele Tehnologice ale Microelectronicii”, curs, format electronic
- [2]. Ion Dima, Ion Munteanu, „Materiale și dispozitive semiconductoare”, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1980
- [3]. Radu M. Barsan, „Fizica și tehnologia circuitelor MOS integrate pe scară mare”, Ed. Academiei, București, 1989
- [4]. Ion Pârvu, „Produse anorganice semiconductoare”, Ed. Tehnică, București, 1997, ISBN 973-31-1109-0
- [5]. Yoshio Nishi, Robert Doering, „Handbook of Semiconductor Manufacturing Technology”, Marcel Dekker, Inc., 2000, ISBN 0-8247-8783-8
- [6]. Peter van Zant, „Microchip Fabrication”, McGraw-Hill, 2000, ISBN 0-07-135636-3
- [7]. Paul Gray, Paul J. Hurst, Stephen H. Lewis, Robert G. Meyer „Analysis and Design of Analog Integrated Circuits”, John Wiley & Sons, Inc., 2001, ISBN 0-471-32168-0
- [8]. R.J.Baker, H.W.Li, D.E.Boyce, „CMOS Circuit Design, Layout and Simulation”, IEEE Press, 1998, ISBN 0-7803-3416-7
- [9]. Alan Hastings, „The Art of ANALOG LAYOUT”, Prentice Hall, 2001, ISBN 0-13-087061-1
- [10]. Dan Clein, „CMOS IC Layout”, Newns, 2000, ISBN 0-7506-7194-7

### **Semnături:**

Data:

Titular curs: ș.l. ing. Romeo Ghinea

Titular aplicații: ș.l. ing. Romeo Ghinea



**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei  
**Sinteza circuitelor analogice**

**1. Titularul disciplinei:** Prof. dr. ing. Liviu Goraș

**2. Tipul disciplinei:** DID310M

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
6	2	-	2	-	E	28	-	28	-	56

**4. Obiectivele cursului:**

Însușirea cunoștințelor fundamentale privind principiile sintezei circuitelor pasive și active cu referire specială la sinteza filtrelor electrice.

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și obiectivele planul de învățământ:**

Disciplina vizează pregătirea tehnică aplicativă pentru studenții secției de Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii. Se bazează în special pe cunoștințele acumulate la disciplina “Semnale, circuite și sisteme II” oferind baza de cunoștințe pentru disciplinele aplicative de microtehnologii.

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

Studenții capătă competențe în sinteza și proiectarea circuitelor analogice.

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

Mod de predare: expunerea teoretică, exemple și aplicații.

Susținere laborator: analiză și proiectare asistate de calculator.

Nivelul de predare, atât teoretic cât și aplicativ se adaptează la nivelul de pregătire a studenților rezultată din testul inițial la laborator, dialogul pe durata cursului, vizând aducerea unui număr cât mai mare de studenți la nivelul necesar acumulării competențelor disciplinei.

**8. Sistemul de evaluare:**

*Evaluarea continuă:* M

*Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică*

Pondere în nota finală: 10%

*Testele pe parcurs* T

Pondere în nota finală: 10%

*Lucrări de specialitate*

Pondere în nota finală: \_\_\_%

*Evaluarea finală:* examen T

Pondere în nota finală: 80%

Proba: Teza cu 10 subiecte (teorie și aplicații), fără acces la documentație.

## 9. Conținutul disciplinei:

### a) Curs

Generalități privind sinteza circuitelor; Clasificarea filtrelor electrice; Aproximarea și sinteza propriu-zisă 2h

Aproximarea; Clase de funcții de transfer; riterii de aproximare; proximarea în banda de trecere și în banda de blocare; Variabile transformate 2h

Aproximarea maxim plat; caz particular aproximarea Butterworth; Aproximarea cu ondulații egale, caz particular aproximarea Cebâșev 2h

Filtre Cebîșev inverse, filtre eliptice; Aproximarea în banda de blocare Transformări de frecvență și de circuit 2h

Realizabilitatea multiporturilor pasivi; Funcții real-pozitive; Testul ABC; Funcții de modul limitat 2h

Parametrii de repartiție; Coeficienți de reflexie și de adaptare la uniporturi; Funcții real-pozitive particulare 2h Funcții de reactanță; Sintezele Foster și Cauer 2h

Sinteza diporturilor; Diporturi LC; Sinteza diporturilor reactivi în scară; Parametrii de repartiție ai uniporturilor, diporturilor și multiporturilor 2h

Constrângeri legate de pasivitate și nedisipativitate; Ecuația Feldtkeller 2h

Realizarea polilor de reflexie prin extrageri parțiale; Clase de filtre LC 2h

Sinteza filtrelor active; Elemente active, tipuri de amplificatoare utilizate în sinteza activă; Neidealități ale elementelor active 2h

Realizarea biquazilor; Filtre pseudo-pasive; Filtre active cu AO 2h

Filtre active cu OTA; Filtre cu capacități comutate 2h

Studiul sensibilităților 2h

**Total ore curs 28**

### b) Aplicații

#### Sedințele de laborator (2h/sedință):

1. Aproximarea maxim plat
2. Aproximarea cu ondulații egale
3. Metoda Remez modificată
4. Parametrii de repartiție
5. Sinteza diporturilor LC prin extrageri totale și parțiale de poli
6. Realizarea filtrelor pasive LC terminate rezistiv
7. Transformări de frecvență
8. Transformări de circuit
9. Realizarea biquazilor
10. Filtre pseudo-pasive
11. Filtre active cu AO
12. Filtre active cu OTA

13. Studiul sensibilităților

14. Lucrare individuală.

**Total ore aplicații - 28 ore**

**10. Bibliografie selectivă**

1. Deliyannis T, Filter Fundamentals; Continuous-Time Active Filter Design, CRC Press LLC, 1999
2. L. Weinberg, Network Analysis and Synthesis, McGraw Hill, 1962
3. A.S. Sedra, P.O.Brackett, Filter Theory and Design: Active and Passive, Pittmann, 1979
4. S. Pavan, Y. Tsividis, High Frequency Continuous Time Filters in Digital CMOS Processes, Kluwer, 2000

**Semnături:**

Data: 29.09.2007

Titular curs: Prof. dr. ing. Goras Liviu

Titular aplicații: Prof. dr. ing. Goras Liviu

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei  
**Tehnici de proiectare a VLSI digitale**

**1. Titularul disciplinei: Lazăr Alexandru**

**2. Tipul disciplinei: DID403M**

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
7	3			2		42			28	70

**4. Obiectivele cursului:**

Înțelegerea particularităților pe care le prezintă funcționarea tranzistoarelor MOS în circuitele digitale realizate în tehnologii submicronice.

Înșușirea modului de proiectare la nivel de circuit, tranzistor și layout a blocurilor fundamentale ce intră în structurile circuitelor combinaționale și secvențiale.

Înțelegerea modului în care se proiectează circuitele dinamice și diferențiale, utilizate în special în sistemele aritmetice de mare viteză.

Înțelegerea modului în care trebuie realizată proiectarea și interconectarea blocurilor funcționale pentru a asigura transferul corect al datelor între acestea

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

Disciplina se bazează pe cunoștințe dobândite anterior la disciplinele Dispozitive electronice, Circuite integrate digitale, Circuite integrate analogice, Bazele tehnologice ale microelectronicii și concordă cu obiectivele planului de învățământ.

**6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale**

Capacitatea de a proiecta până la nivel de transistor, structuri digitale complexe în tehnologii CMOS.

Capacitatea de a optimiza o structură dată folosind calculatorul, și de a îmbina pozitiv cunoștințele teoretice cu cele experimentale.

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

Se utilizează proceduri mixte, adică:

Prezentarea cu retroproiectorul explicații la tablă.

**8. Sistemul de evaluare:**

*Evaluarea continuă: M*

*Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică*

Ponderea în nota finală: M20%

Se evaluează funcție de gradul în care fiecare student reușește să ducă la bun sfârșit etapele legate de proiectul primit.

*Testele pe parcurs*

Ponderea în nota finală: \_\_\_%

### *Lucrări de specialitate T*

Ponderea în nota finală: T10%

Optional studenții pot prezenta o lucrare semestrială ce constă în elaborarea unui proiect sau a unei sinteze științifice ce tratează realizarea unor structuri aritmetice sau blocuri I/O. Temele propuse nu se regăsesc în structura cursului predate.

(Se utilizează pentru evaluarea competențelor generale și specifice pe baza unor lucrări elaborate de student precum: rezumate, sinteze științifice, eseuri tematice, referate, proiecte, rapoarte de activitate practică sau de cercetare, studii de caz, recenzii etc.)

*Evaluarea finală:* T(Se precizează: examen sau colocviu.)Examen

Ponderea în nota finală: T80%

Proba(ele):

1-Test grilă format din 7 întrebări. Fiecare întrebare are câte 4 răspunsuri din care unul este corect și restul greșite.

a-categoria de sarcini: test de cunoștințe cu întrebări închise /deschise,

b- condițiile de lucru timp 30 min, fără acces la bibliografie.

c-ponderea în nota finală a *Evaluării finale*: 20%

2- Trei probleme legate de proiectarea unor blocuri logice pe baza unor specificații impuse.

a- categoria de sarcini: dezvoltare tematică, rezolvare de probleme

b- condițiile de lucru: 90 minute, studenții au acces la materialul bibliografic utilizat pentru pregătirea examenului.

c-ponderea în nota finală a *Evaluării finale*: 80%

### **9. Conținutul disciplinei:**

#### **a) Curs**

I. Structura și modelarea tranzistoarelor MOS 4 ore

Tranzistoare MOS, caracteristici, ecuații ale curentului de drenă.

Ecuția tensiunii de prag, fenomene de ordinal II și impactul acestora asupra caracteristicilor tranzistorului MOS.

Modelarea tranzistorului MOS pentru folosirea în circuitele digitale.

Generalități legate de fabricarea circuitelor integrate CMOS digitale.

II Analiza și proiectarea inversorului CMOS 4 ore

Caracteristica de transfer și ecuațiile în regim cvasistaționar ale inversorului CMOS

Putera disipată și timpii asociați inversorului CMOS în regim de comutație.

Proiectarea inversorului CMOS, layout, exemple.

Alte familii de inversoare MOS, analiză și proiectare.

III Porți logice complexe CMOS și optimizarea timpului de propagare 4 ore

Poarta SI\_NU, analiză, proiectare și layout.

Poarta SAU\_NU analiză, proiectare și layout.

Metoda ‘Efortului Logic’; Minimizarea timpului de propagare printr-un circuit, utilizând Metoda Efortului Logic.

Porți logice complexe, proiectare și layout, exemple.

Structuri regulate; Implementarea circuitelor logice utilizând structurile regulate.

IV Porți de transmisie 4 ore

Caracteristicile porților de transmisie MOS, modelare și layout.

Sinteza porților logice cu porți de transmisie.

Sinteza unor structuri fundamentale cu porți de transmisie –SAU\_EXCLUSIV, multiplexoare, demultiplexoare, ALU, sumator de 1 bit.

V Circuite pentru aplicații diverse 4 ore

Circuite BiCMOS, structură, caracteristici.

Implementarea funcțiilor logice cu structuri BiCMOS.

Circuite ‘Triger Schmitt’, analiză și proiectare.

Oscilatoare în inel controlate în tensiune, analiză și proiectare.

Circuite utilizate pentru obținerea unor nivele de tensiune diferite de tensiunea de alimentare.

VI Circuite logice dinamice 4 ore

Circuite logice dinamice de tip NMOS și PMOS, interconectare, exemple.

Circuite logice dinamice de tip ‘DOMINO’, proiectare, exemple.

Circuite logice dinamice de tip ‘NORA’, proiectare, exemple.

Circuite logice dinamice cu un singur semnal de ceas.

VII Circuite logice diferențiale 2 ore

Avantajele și dezavantajele structurilor diferențiale, evaluarea timpului de propagare.

Sinteza funcțiilor logice utilizând circuite logice diferențiale, exemple.

Circuite logice diferențiale dinamice.

VIII Circuite secvențiale 5 ore

Implementarea cu porți statice CMOS-latch-ul RS, latch-ul D, CBB de tip JK și D.

Implementarea cu porți de transmisie-latch-ul D, CBB de tip D.

Proiectarea și evaluarea timpilor deasociați CBB-D, restricții impuse semnalului de ceas.

Variante de CBB-D ce utilizează un singur semnal de ceas.

Implementarea latch-urilor și CBB-D utilizând circuite logice dinamice-structuri active pe un front și pe ambele fronturi ale semnalului de ceas.

Implementarea latch-urilor și CBB-D utilizând circuite logice dinamice ce folosesc un singur semnal de ceas.

IX Memorii 4 ore

Memorii ROM implementate cu structuri de tip NAND și NOR.

Circuite auxiliare utilizate pentru memoriile ROM-decodificatoare de linii și coloane.

Memorii SRAM, proiectarea celulei de memorie, mărimi caracteristice.

Circuite auxiliare utilizate pentru memoriile SRAM, organizarea unui bloc de SRAM.

X Proiectarea blocurilor aritmetice 4 ore

Generalități

Sumatorul, moduri de implementare a celulei fundamentale.

Sumatorul cu transport succesiv, implementare, performanțe.

Sumatorul cu transport anticipat, implementare, performanțe.

Sumatoare implementate cu circuite dinamice-implementare cu circuite de tip NORA, sumatoare cu lanț Manchester.

Multiplicatorul matricial.

Multiplicatorul tip arbore Wallace.

Circuite de deplasare

XI Distribuția semnalelor de ceas și transferul datelor în circuit 3 ore

Distribuția semnalelor de ceas

Moduri de conectare a blocurilor logice-sincronă, mesosincronă, plesiosincronă.

Circuite secvențiale bazate pe latch-uri

Circuite cu generare internă a ceasului.

Total 42 ore

### **b) Aplicații**

1. Proiectarea unor circuite combinaționale simple 4 ore

Proiectarea porților elementare după specificații impuse, utilizând circuite logice

CMOS, circuite logice dinamice sau circuite logice diferențiale

Evaluarea performanțelor statice și dinamice utilizând simulări pre-layout.

2. Proiectarea subblocurilor de complexitate mică 8 ore

Proiectarea CBB, sumatorului elementar, amplificatorului de sens, celulei SRAM.

Evaluarea performanțelor statice și dinamice utilizând simulări prelayout.

Realizarea layout-ului și evaluarea parametrilor statici și dinamici utilizând simulări post-layout.

3. Proiectarea circuitelor de complexitate medie 16 ore

Proiectarea unor circuite de complexitate medie (sumatoare, multiplexoare, blocuri de memorie, codoare/decodoare).

Realizarea layout-ului și evaluarea performanțelor pre și post-layout.

Total 28 ore

### **10. Bibliografie selectivă**

1. (Autorul, (anul), Titlul, Editura, Orașul) John P. Uemura, 2002, CMOS Logic Circuit Design, Kluwer Academic Publishers, New York

2 R. Jacob Baker, 1998, CMOS Circuit Design, Layout, and Simulation, IEEE PRESS, New York.

- 3 Gheorghe Toacșe & Dan Nicula, 2005, *Electronică Digitală Dispozitive Circuite Proiectare*, Ed. Tehnică, București.
- 4 Ivan Sutherland, *Logical Effort*, 1999, Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco.
- 5 Harry Veendrick, 1998, *Deep-Submicron CMOS-ICs*, Kluwer, Deventer (The Netherlands).
- 6 Wayne Wolf, 1998, *Modern VLSI Design, Systems on Silicon*, Prentice Hall PTR, Upper Saddle River (NJ-USA).

**Semnături:**

Titular curs: (numele și prenumele)	Lazăr Alexandru
Titular(i) aplicații: (numele și prenumele)	Ghinea Romeo Eugen



**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei  
**Tehnici de proiectare a VLSI analogice**

**1. Titularul disciplinei: COJAN NECULAI**

**2. Tipul disciplinei: DID404M**

**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
	4		2			56		28		84

**4. Obiectivele cursului:**

- structuri vlsi analogice elementare:parametri, analiza, proiectare, optimizare performante
- aplicatii fundamentale cu structuri vlsi analogice elementare: analiza, proiectare, optimizare.
- aplicatii complexe cu structuri vlsi analogice elementare: analiza, proiectare, optimizare.
- principii fundamentale in circuitele vlsi analogice, aplicatii.
- circuite analogice vlsi neliniare: analiza, proiectare, optimizare.

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

- expunerea la tablă, cu exemple și aplicații,
- prezentarea cu videoproiectorul
- analize pe calculator.

**8. Sistemul de evaluare:**

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică*

Ponderea în nota finală:   10  %

*Testele pe parcurs*

Ponderea în nota finală:   5  %

*Lucrări de specialitate*

Ponderea în nota finală:  10 %

*Evaluarea finală:* EXAMEN (Se precizează: examen sau colocviu.)

Ponderea în nota finală:  75 %

Proba(ele):

- test de cunostinte cu intrebari 35%
- rezolvare de probleme 65%

**9. Conținutul disciplinei:**

**a) Curs**

Introducere in Arta proiectarii analogice.....	2 ore
Modele fizice fundamentale.....	4 ore
Amplificatoare MOST cu un singur etaj.....	15 ore
Amplificatoare diferentiale.....	4 ore
Oglinzi de current, Surse de curent.....	6 ore
Raspunsul in frecventa a amplificatoarelor.....	6 ore
Analiza de zgomot.....	2 ore
Amplificatoare Operationale.....	9 ore
Amplificatoare Operationale de Transconductanta.....	3 ore
Conveioare de current.....	3 ore
Stabilitate si compensare in frecvnet.....	6 ore
Referinte de tensiune band gap.....	6 ore
Introducere in circuite cu Capacitati Comutate.....	6 ore
Neliniaritate si impererechere.....	6 ore
Generatoare de semnal.....	6 ore
Convertoare AD/DA.....	30 ore
Circuite RF. Aplicatii.....	21 ore
Senzori vlsi. Aplicatii.....	21 ore
PLL.....	6 ore
Tehnologii CMOS.....	2 ore
Layout si Incapsulare. Protectia ESD.....	2 ore
Total 42 ore	

### **b) Aplicații**

Cunoasterea tehnologiei. Instrumente soft.....	4 ore
Structuri elementare de AO cu MOST. ....	10 ore
Amplificatoare Operationale de Transconductanta.....	2 ore
Conveioare de current.....	2 ore
Stabilitate si compensare in frecvnet.....	2 ore
Referinte de tensiune band gap.....	4ore
Introducere in circuite cu Capacitati Comutate.....	8 ore
Neliniaritate si impererechere.....	2 ore
VCO.....	4 ore
Convertoare AD/DA.....	10 ore
Circuite RF. Aplicatii.....	8 ore
PLL.....	6 ore
Layout si Incapsulare. Protectia ESD.....	2 ore

## 10. Bibliografie selectivă

1. Paull Gray si Robert Meyer, Circuite Integrate Analogice, Analiza si proiectare, Ed. Tehnica, Bucuresti 1997, ISBN 973-31-1150-3,
2. Anca Manolescu, Anton Manolescu, Cosmin Popa, Analiza si proiectarea circuitelor integrate analogice VLSI CMOS, Culegere de probleme partea I, editura PRINTECH 2006 ISBN 10973-718-576-5. Culegere de Probleme.
- 3.B. Razavi, Design of Analog Integrated Circuits, Mc Grow-Hill International Edition, 2001.
4. P. Allen, D Holberg, CMOS Analog Circuits Design, Oxford University Press, 2002.
5. Analog Integrated Circuit Desig, David Johns, Ken Martin, editura Wiley and Sons 1996 ISBN 0-471-14448-7.
6. CMOS Mixed Signal Circuit Design IEEE Press Editorial Board Jacob Baker, Vol1, Vol2, IEEE Press, Wiley Interscience.
7. Edgar Sanchez Sinencio, A Andreou, Low Voltage/Low –Power Integrated Circuits and Systems, IEEE Press, 1998.
8. Chung-Yu Wu, Analog Integrated Circuits IEEE 6703, Lecture Note september 2000.
9. N.Cojan, C. M. Pavaluta, Multiplicatoare Analogice (in curs de publicare), Ed. Gh. Asachi,Iasi, 2003, 161 pages, ISBN 973-621-037-5 (Contract 33479/2002, cod CNCSIS 72, tema 107).
10. N. Cojan, G. Arcsinte, Circuite PLL, Ed. Gh. Asachi, Iasi, 2003, 150 pages, ( Contract 33479/2002, cod CNCSIS 421, tema 11)

### Semnături:

Data: Titular curs: (numele și prenumele) COJAN NECULAI  
Titular(i) aplicații: (numele și prenumele) BONTEANU GABRIEL

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei  
**ELECTRONICĂ și INFORMATICĂ MEDICALĂ**

1. **Titularul disciplinei:** Prof. dr. ing. Horia-Nicolai Teodorescu, m.c. A.R.

2. **Tipul disciplinei:** DID313E

3. **Structura în planul de învățământ:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de verificare	Numărul total de ore				Total ore pe disciplină
	C	S	L	P		C	S	L	P	
6	3		2		Examen	42		28		70

4. **Obiectivele disciplinei:**

- Introducerea, aprofundarea și sistematizarea cunoștințelor privind unele dispozitive și circuite utilizate în echipamente medicale, în special a pre-amplificatoarelor utilizate pentru prelucrarea semnalului biologic (amplificatoare de instrumentație/izolație, tipuri de zgomote, perturbații etc.); tubul X; scintilatori; traductori ultrasonori etc.
- Introducerea, aprofundarea și sistematizarea cunoștințelor privind unele metode de prelucrare a semnalelor biologice / bioelectrice.
- Familiarizarea studenților cu principiile de funcționare, manipularea precum și de interpretarea datelor furnizate de unele echipamente utilizate în medicină pentru diagnoză și tratament: electrocardiograf, stimulator cardiac, defibrilator, electromiograf, electroencefalograf, ecograf, tomograf computerizat, scintigraf etc.

5. **Proceduri folosite la predare și aplicații; cerințe la examinarea studenților:**

Expunere, conversație, exemplificare, aplicații demonstrative, exerciții, probleme rezolvate, microproiecte.

6. **Conținutul disciplinei**

(În funcție de timpul disponibil și de capacitatea de răspuns și de cunoștințele anterioare ale audienței, titularul își rezervă dreptul să reducă sau să adauge unele topici predate.)

a) *Curs:*

- Prezentarea amplificatoarelor utilizate în prelucrarea semnalelor biologice (AI - amplificatorul de instrumentație), a metodelor de îmbunătățire a rejecției de mod comun în AI, a metodelor de limitare a benzii de frecvență în AI, a tehnicilor de îmbunătățire a performanțelor AI prin diminuarea zgomotelor în preamplificator.
- Studiul zgomotelor din circuitele de amplificare a semnalelor biologice: zgomotul termic, zgomotul de exces, zgomotele din amplificatoarele operaționale (AO), a modelului de zgomot al AO în banda de interes a semnalelor biologice, a factorului de zgomot (raportul semnal / zgomot al AO) etc.
- Perturbații în prelucrarea semnalelor biologice: tensiuni termoelectromotoare, generatori biologici paraziți, generatori artificiali paraziți, tensiuni triboelectrice, tensiuni generate de cabluri în mișcare în câmp magnetic, tensiuni generate de drift termic, tensiuni generate de alimentarea la rețea, tensiuni electrochimice la intrarea amplificatoarelor.
- Electrozi pentru prelevarea semnalelor biologice: electrozi de suprafață, electrozi de tip ac, microelectrozi, modele electrice pentru electrozi

- Prezentare metode de prelucrare a semnalelor 1D în medicină: filtre liniare discrete (model ARMA), filtre neliniare – filtrul median, filtre statistice, filtre polinomiale (în măsura timpului disponibil și a capacității de răspuns a audienței).
- Elemente de electrocardiografie: funcționarea electrică a inimii, metode de culegere a semnalului ECG, schema electrică de principiu a electrocardiografului EKG, prezentarea altor echipamente medicale defibrilator cardiac, respectiv stimulatoarele cardiace.
- Elemente de electroencefalografie – EEG: funcționarea encefalului din punct de vedere electric, metode de culegere a semnalului EEG, electroencefalograful, funcționare, caracteristici specifice, potențiale evocate, metode specifice de filtrare a semnalelor EEG.
- Elemente de ecografie: comportarea organismului uman la ultrasunete, ecuațiile de principiu ale ecografiei, alegerea parametrilor semnalului ultrasonor utilizat în ecografie, schema bloc a ecografului, baleiajul mecanic, baleiajul electronic (sectorial și liniar) în ecografie, focalizarea electronică în ecografie.
- Elemente de roentgenografie: principiile fizice de generare a radiației X (ecuațiile de principiu), prezentarea tubului X de putere medie și mare, a intensificatoarelor de imagine.
- Elemente de scintigrafie: principii de funcționare a scintigrafului, prezentarea principiului scintilatorului
- Elemente de tomografie cu rezonanță magnetică nucleară computerizată - RMN: principiile fizice ale rezonanței magnetice nucleare, prezentarea ecuațiilor și schemei de principiu a tomografului, parametri utilizați în detecția RMN, tipuri constructive de tomograme RMN, algoritmi de reconstrucție a imaginilor tomografice RMN.
- Prezentare metode de prelucrare elementara a semnalelor de imagine în medicină: filtrelor liniare (model ARMA) – în special a filtrului de mediere ponderată, respectiv a filtrelor neliniare – filtrul median.

**Total ore curs..... 42 ore**

*b) Aplicații:*

Laborator

Laborator#1 Norme (standarde) internaționale, EU și naționale de protecția pacientului și norme privind proiectarea și utilizarea aparaturii electronice medicale. Măsurile de prevenire a incendiilor în laboratoare. Norme de protecția muncii specifice laboratorului.

Laborator#2 Structura celulelor și a țesuturilor, modelul electric al celulei, stimularea electronică a țesuturilor, comportarea țesuturilor la stimulare.

Laborator#3-4 Implementarea AI – amplificatorului de instrumentație, folosind schema și cerințele necesare culegerii, prelucrării și măsurării semnalelor biologice (banda frecvențe, rejecție), măsurarea tensiunii de offset, tensiunii de drift și a tensiunii de ieșire, calculul rejecției de mod comun. Cerință opțională atașarea unui filtru Notch pentru eliminarea frecvenței rețelei de 50Hz. Calculul estimativ a perturbațiilor din preamplificator.

Laborator#5 Realizarea calculelor complete de zgomot (determinarea tensiunii și curentului echivalent de zgomot prin calculul zgomotului termic și a zgomotului de exces, calculul factorului de zgomot, a rezistenței optime de generator). Verificarea rezultatelor folosind un program realizat în EXCEL.

Laborator#6-7 Culegerea și vizualizarea semnalului electric cardiac ECG, respectiv a semnalului pulmonar folosind echipamentul medical SMALL-DOP PROGETTI. Familiarizarea cu tipurile de culegere a semnalului ECG. Interpretarea semnalelor din electrocardiografie și pneumografie EPG.

Laborator#8 Implementarea în EXCEL a unor filtre de mediere și filtre mediane de diverse ordine pentru eliminarea zgomotului din semnalele biologice. Realizarea unor FTJ, FTS etc. (Funcție de cunoștințele studenților, se pot realiza filtrele în C sau într-un alt limbaj)

Laborator#9 Detectia aritmiilor ventriculare pe baza analizei digitale a semnalelor ECG: detectia și rejecția zgomotului, detectia complexului QRS, clasificare după complexul QRS, analiza ritmului cardiac (ventricular).

Laborator#10 Investigarea vasculară cu ultrasunete pe baza efectului Doppler, utilizând aparatul Doppler Small DOP-PROGETTI, prezentare schema bloc sistem Doppler (principal scop: familiarizarea studenților cu aparatura medicală de specialitate).

Laborator#11 Modelarea neuronului și a rețelelor neuronale autooscilante: familiarizarea cu structura neuronului natural și pornind de la aceasta la diverse modele pentru neuronul artificial, modelarea neuronului sigmoidal, familiarizarea cu structura și proprietățile circuitelor neuronale de tip Hopfield, modelarea unei rețele simple de tipul focare ectopice sau rețele ganglionare.

Laborator#12-13 Procesări elementare de imagini medicale: filtrări de mediere și mediane pentru eliminarea zgomotului, extragere de muchii, accentuare de muchii folosind operatori clasici gaussian, laplacean, Sobel, Prewitt, Kirsh etc.

**Total ore aplicații..... 28 ore**

### **Micro-proiecte (tema practică)**

1. Proiectarea, realizarea și testarea unui amplificator de instrumentație pentru electrocardiografie. Calcul complet de zgomot. Calcul tensiune de offset și de drift. Estimarea realistă a perturbațiilor. (Testarea se va realiza în laborator).

### **7. Bibliografie recomandată:**

[1]. **H.N. Teodorescu** - “*Electronică Medicală*”, Note de curs, UT Iași, 2001

[2]. R.Strungaru - “*Electronică Medicală*”, Editura Didactica și pedagogica, București, 1982

[3]. T.D.Gligor, A.Policec, O.Bartos, V.Goian - “*Aparate electronice medicale*”, Editura Facla, Cluj-Napoca, 1988

[4]. A.Policec, T.D.Gligor, Gh. Ciocloada – “*Electronică medicală*”, Editura Dacia, 1983.

### **8. Baza materială:**

- Rețea de 8 calculatoare pentru dezvoltarea programelor în EXCEL, C++.
- 5 Osciloscop, 4 generatoare de semnal, 5 surse de alimentare pentru verificarea și măsurarea caracteristicilor amplificatorului de instrumentație – AI.
- SMALL-DOP PROGETTI - Echipament de laborator portabil pentru culegerea semnalului electric cardiac ECG, semnalului pulmonar EPG – Spirometru, pentru investigarea vasculară prin efectul Doppler.
- Microscop, lame cu diverse tipuri de celule.
- Electro-stimulator miografic. Ieșire în semnal sinusoidal, dreptunghiular și triunghiular (în mono-impuls sau în tren de impulsuri) cu frecvență și amplitudine reglabile (în gamele 1Hz....10KHz, respectiv 0.01V....1V) în vederea stimulării electrice a țesuturilor.

## 9. Titular curs

Numele și prenumele	Vechime în învățământ	Gradul didactic	Titlul științific
Teodorescu Horia-Nicolai	32 ani	profesor universitar	Dr. dr. h.c. m.c. A.R.

5 lucrări semnificative, publicate pe tematica disciplinei predate:

- [1]. **H.N. Teodorescu**, and L.C. Jain (Eds.): „*Intelligent Technologies in Rehabilitation*”, CRC Press, Florida, USA, 520 pp. + xvi, December 2000 ISBN: 0849301408
- [2]. **H.N. Teodorescu**, D. Mlynek, A. Kandel, H.J. Zimmermann (Eds.): „*Intelligent Systems and Interfaces*”, 480pp., ISBN: 079237763X, Kluwer Academic Press, Boston. 2000
- [3]. **H.N. Teodorescu**, A. Kandel, and L.C. Jain (Eds.): „*Soft-Computing in Human-Related Sciences*”, CRC Press, Florida, USA, 381 pp. + 28 xxvii (ISBN 0-8493-1635-9), May 1999
- [4]. **H.N. Teodorescu**, A. Kandel, and L.C. Jain (Eds.): *Fuzzy and Neuro-fuzzy Systems in Medicine*. CRC Press, Florida, USA, 394 pp.+ xxviii, (ISBN0-8493-9806-1), 1998
- [5]. Schmitt, M., **Teodorescu, H.-N.**, Jain, A., Jain, A., Jain, S., Jain, L.C. (Eds.): „*Computational Intelligence Processing in Medical Diagnosis*”, Springer-Verlag, XX, 496 pp. 103 figs., 49 tabs. ISBN 3-7908-1463-6. Series: Studies in Fuzziness and Soft Computing. Vol. 96. Springer-Verlag Heidelberg. 2002.

*Observații:* Toate referințele, inclusiv cursurile curente sunt protejate copyright – drepturile autorului sau ale editurii respective sunt protejate prin lege. Materialele nu pot fi copiate sau multiplicare sau stocate în vreun fel.

## 10. Titular aplicații

Numele și prenumele	Vechime în învățământ	Gradul didactic	Titlul științific
Zbancioc Marius-Dan	7 ani	asistent univ.	ing. drd.

Întocmit,

Prof. dr. Horia- Nicolai Teodorescu

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei  
**ELECTROACUSTICA**

1. **Titularul disciplinei:** Pletea Irinel Valentin

2. **Tipul disciplinei:** DID404E

3. **Structura în planul de învățământ:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de verificare	Numărul total de ore				Total ore pe disciplină
	C	S	L	P		C	S	L	P	
7	2	-	2	-	Examen	28	-	28	-	56

4. **Obiectivele disciplinei:**

Obiectivul principal este studiul principalelor dispozitive folosite în acustica, precum și al claselor mari de circuite analogice ce se regăsesc în practică. În același timp se urmărește familiarizarea studenților cu dispozitivele și circuitele electronice folosite în aparatura electronică, în cadrul lucrărilor aplicative.

5. **Proceduri folosite la predare și aplicații; cerințe la examinarea studenților:**

Examinarea va fi efectuată în scris și, la nevoie, oral. În timpul lucrărilor practice vor fi date teste periodice. Nota finală va conține aprecierea ponderată a lucrărilor practice, a verificării pe parcurs și a tezei.

6. **Conținutul disciplinei:**

a) *Curs:*

1.1. Noțiuni de acustica. Câmp acustic. Analogiile formale cu câmpul electromagnetic.

1.2. Surse teoretice de sunet. Sisteme mecanice și acustice (modelare).

1.3. Difuzorul electrodinamic. Construcție.

2.1. Difuzorul electrodinamic: modelare, mărimi caracteristice, limite de utilizare.

2.2. Determinarea parametrilor difuzoarelor electrodinamice.

3.1. Difuzorul electrodinamic: Distorsiuni neliniare la difuzorul electrodinamic.

3.2. Determinarea parametrilor difuzoarelor electrodinamice.

4.1. Sisteme de montare acustică a difuzoarelor. Incinta cu deschidere (bass reflex).

4.2. Modelarea incintei acustice cu deschidere.

4.3. Proiectarea sistemelor cu incinta deschisa.

4.4. Sisteme acustice cu cai multiple.

5.1. Realizarea practică a incintelor.

5.2. Alegerea difuzoarelor în funcție de putere.

5.3. Alegerea difuzoarelor în funcție de puterea amplificatoarelor.

5.4. Alegerea tipului de incintă.

5.5. Materiale utilizate pentru construirea incintelor.

6.1. Indicații pentru alegerea componentelor.



- 6.2. Probleme întâlnite în proiectarea incintelor și difuzoarelor.
- 6.3. Materiale utilizate la realizarea membranei.
- 7.1. Strategii moderne de realizare a incintelor.
- 7.2. Tipuri de incinte. Ecran. Ecran infinit. Incinta închisă. Incinta aperiodică. Incinta deschisă. Incinta cu linie de transmisie. Incinta trece-banda. Incinta cu sarcină izobară.
- 8.1. Conexiuni între difuzoare.
- 8.2. Conectarea difuzoarelor în paralel.
- 8.3. Difuzoare cu bobină mobilă duală.
- 8.4. Conectarea difuzoarelor cu bobină mobilă dublă.
- 9.1. Compact discurilor. Discurile CD-ROM. Discurile CD-R. Materialul organic.
- 9.2. Structura logică a unui CD-R. Calitatea inscripționării unui CD-R.
- 9.3. Capacitatea discurilor. Discurile CD-RDA.
- 9.4. Corecția erorilor la compact-discuri. Corecția erorilor la discurile de date.
- 10.1. Proiectarea asistată de calculator a sistemelor acustice.
- 10.2. Simularea incintelor folosind programul Akabak.
- 10.3. Exemple de simulare folosind Akabak.
- 11.1. Simularea incintelor folosind Pspice.
- 11.2. Exemple de simulare folosind Pspice.
- 12.1. Codarea semnalelor audio în standardul MPEG.
- 12.2. Caracteristici psihoacustice aplicate în codarea MPEG a semnalelor audio.
- 12.3. Sistemul de codare/decodare MPEG-1
- 13.1. Comprimare audio.
- 13.2. Multimedia. Exemple de aplicații multimedia.
- 13.3. Sunetul în sistemele multimedia.
- 14.1. Sistemele audio.
- 14.2. Monofonia și stereofonia.
- 14.3. Sunetul de la calculator. Sinteza audio.
- 14.4. Formate de fișiere audio uzuale.

**Total ore curs 56 ore**

*b) Aplicații:*

Laborator:

1. Mărimi acustice și reprezentările lor.
2. Amplificatoare audio: proiectare, definirea parametrilor principali.
3. Determinarea parametrilor amplificatoarelor audio.
4. Reprezentarea sistemelor mecanice și acustice.
5. Difuzoare: măsurarea parametrilor calitativi (putere, eficacitate, bandă de frecvență).

6. Determinarea mărimilor necesare în proiectare, specifice difuzoarelor.
  7. Măsurarea sensibilității microfoanelor, pistonfonul.
  8. Înregistrarea mecanică pe disc.
  9. Înregistrarea magnetică.
  10. Circuite pentru reglajul de ton.
  11. Mixere audio.
  12. Sisteme de reducere a zgomotelor (Dolby).
  13. Analiza asistată de calculator a sistemelor acustice (Pspice și Akabak).
  14. Lucrări de control și recuperări.
- Notă:** La lucrările 5, 6, și 7 se vor efectua măsurători și în camera fonică (anecoidă).

**Total ore aplicații 28 ore**

**7. Bibliografie recomandată:**

1. C. Poșa - Electroacustică -- Rotaprint U.T. Gh. Asachi, Iași, 1995.
2. C. Poșa - Difuzoare și incinte acustice -- Editura "Gh. Asachi" Iași, 1993.
3. D. Stanomir - Electroacustică -- EDP, 1968.
4. A. Necșulea - Electroacustica în sonorizare -- Ed. Tehnică, 1963.
5. M. Rossi - Electroacoustique -- PPR Lausanne, 1986.

**8. Baza materială:**

- Osciloscop
- Receptoare TV color NEI
- Video recorder LG
- Surse dubla alimentare
- Microfon de test
- Difuzoare 12W 8ohmi
- Camera fonica

**9. Titular curs**

Numele și prenumele	Vechime în învățământ	Gradul didactic	Titlul științific
Pletea Irinel Valentin	8	Șef lucrări	Doctor

*5 lucrări semnificative, publicate pe tematica disciplinei predate:*

1. Note de curs Electroacustica, [www.etc.tuiasi.ro/esa](http://www.etc.tuiasi.ro/esa)
2. Indrumar de laborator Electroacustica, [www.etc.tuiasi.ro/esa](http://www.etc.tuiasi.ro/esa)
3. Irinel – Valentin Pletea, Dan Ceparanu: “A Stereo Multibit – Audio Digital to Analog - Converter ”, Proceedings of the 6<sup>th</sup> International Conference on Development and Application Systems, Suceava 23 – 25 Mai 2002, p. 219 – 224, ISBN 973-98670-9-x.
4. L. Vornicu and I.V.Pletea: An acquisition and processing the ECG signals system with microcontroller and multiplexed bus. Patras 2004, Greece.

5. D. Cepareanu N. Lucanu, I. V. Pletea Lower side band up converter with varactor diode.  
International Symposium on Signals Circuits and Systems SCS / 2003

**10. Titular aplicații**

Numele și prenumele	Vechime în învățământ	Gradul didactic	Titlul științific
Pletea Irinel Valentin	8	Șef lucrări	Doctor

Întocmit,  
Asist.dr.ing.I.V.Pletea

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei  
**BAZELE SISTEMELOR DE ACHIZIȚIE A DATELOR**

1. **Titularul disciplinei:** Conf. dr.ing. Doru Florin Chiper

2. **Tipul disciplinei:** DID403E

3. **Structura în planul de învățământ:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de verificare	Numărul total de ore				Total ore pe disciplină
	C	S	L	P		C	S	L	P	
7	3		2			42		28		70

4. **Obiectivele disciplinei:**

Cursul are ca scop să familiarizeze studenții cu structura sistemelor de achiziție a datelor, cu principalele blocuri utilizate în sistemele de achiziție a datelor precum și cu tehnicile de interfațare folosite în sistemele de achiziție a datelor. Lucrările de laborator au ca scop să familiarizeze studenții cu tehnicile de interfațare utilizate în sistemele de achiziție a datelor precum și cu tehnicile de dezvoltare a programelor pentru sistemele de achiziție a datelor.

5. **Proceduri folosite la predare și aplicații; cerințe la examinarea studenților:**

La curs se folosesc prelegeri însoțite de dialogul dintre profesor și studenți.

Examinarea se face în scris și are o pondere de 80% din totalul notei finale. Aplicațiile de laborator au o pondere de 20% din nota finală.

6. **Conținutul disciplinei:**

b) *Curs:*

6. Introducere. Noțiuni fundamentale.....3 ore
  - 6.1. Introducere. Locul și importanța SAD. Tendințe de dezvoltare ale domeniului.
  - 6.2. Principalele caracteristici și parametri ai modulelor A/D și D/A.
7. Elemente fundamentale de procesare digitală a semnalelor utilizate în SAD...6 ore
  - 7.1. Noțiuni de bază
  - 7.2. Eșantionarea și cuantizarea semnalelor analogice
  - 7.3. Refacerea semnalelor analogice din eșantioanele semnalului
  - 7.4. Tipuri de semnale utilizate in SAD
8. Structura și funcționarea sistemelor de achiziție a datelor.....9 ore
  - 8.1. Clasificarea sistemelor e achiziție a datelor
  - 8.2. Sisteme de achiziție monocanal. Scheme bloc, funcționare, caracteristici, limitări.
  - 8.3. Sisteme de achiziție multicanal,. Scheme bloc, funcționare, caracteristici, limitări.

- 9. Principalele blocuri funcționale ale unui SAD .....12 ore
  - 9.1. Convertoare A/D. Noțiuni generale. Principalele tipuri de convertoare A/D.
  - 9.2. Preamplificatoare de intrare cu câștig variabil. Tipuri. Analiza erorilor.
  - 9.3. Circuite de eșantionare / memorare. Principiul de funcționare. Cerințe.
- 10. Interfațarea modulelor de achiziție la un microsistem de calcul.....12 ore
  - 5.1. Tehnici de lucru cu porturile. Metoda "memory-map I/O"
  - 5.2. Metode de transfer cu porturile
    - 5.2.1. Transferul I/O programat
    - 5.2.2. Transferul I/O prin întreruperi
    - 5.2.3. Transferul DMA
  - 5.3. Metode de sincronizare a transferurilor de date cu logica externă
    - 3.3.1. Protocolul asincron fără confirmare
    - 3.3.2. Protocolul asincron cu confirmare
    - 3.3.3. Protocolul asincron cu confirmare și condiționare totală (de tip "handshake").
  - 5.4. Metode de interfațare
    - 5.4.1. Prin conectarea directă pe magistralele microsistemului
    - 5.4.2. Prin controler DMA
    - 5.4.3. Prin circuite de interfață paralelă
    - 5.4.4. Prin interfață serială

**Total ore curs..... 42 ore**

*b) Aplicații:*

Laborator:

Lucrarea 1.

Tehnici de programare în limbaj de asamblare (pentru microprocesoarele x86).

1.1. Programarea microprocesoarelor x86. Aspecte fundamentale. Segmentarea memoriei. Tipuri de modele de memorie. Moduri de adresare. Asamblarea, linkeditarea și depanarea programelor.

1.2. Definierea și manipularea structurilor de date folosind limbajul de asamblare

1.3. Implementarea procedurilor. Macroinstrucțiuni. Structurarea programelor pe mai multe module. Legarea modulelor scrise în limbaj de asamblare cu programe scrise în C.

Lucrarea 2.

Studiul circuitului de interfață paralelă I8255.

Lucrarea 3.

Studiul circuitului contor/temporizator I8253.

Lucrarea 4.

Programarea controlerului de întreruperi I8259. Lucrul cu întreruperile.

Lucrarea 5.

Interfața paralelă a unui calculator IBM-PC. Programare. Exemple de utilizare.

Lucrarea 6.

Interfațarea unui modul de achiziție utilizând interfața paralelă a unui calculator IBM-PC.

Lucrarea 7.

Prezentarea unui sistem de achiziție cuplat prin intermediul interfeței paralele cu un microsistem de calcul.

Lucrarea 8.

Conectarea unui sistem de achiziție la un calculator IBM-PC prin intermediul interfeței seriale.

Lucrarea 9.

Prezentarea mediului de realizare a aplicațiilor de achiziție de date LABVIEW

Lucrarea 10.

Prezentarea tehnicilor de programare grafică din LABVIEW

Lucrarea 11.

Modalități de prezentare a rezultatelor achiziției de date în LABVIEW

Lucrarea 12.

Realizarea unei aplicații de control a temperaturii în LABVIEW.

**Total ore aplicații..... 28 ore**

## **7. Bibliografie recomandată:**

1. D. Somnea, T. Vlăduț, "Programare în assembler".
2. D.F.Chiper, Sisteme de achiziție a datelor. Editura Gh. Asachi, Iași
3. G. C. Barney, "Intelligent Instrumentation".
4. M. Bodea, L. Turic, I. Mihaș, V. Tiponut, "Aparate electronice de măsurare și control".
5. M. Sâmpăleanu, "Circuite pentru conversia datelor".
6. National Instruments, "IEEE 488 and VXI bus Control, Data Acquisition, and Analysis".
7. \*\*\* "Digital instrument course-IEC Bus"
8. A.V. Oppenheim, R.W. Schaffer, "Discrete-Time Signal Processing".

## **8. Baza materială:**

- Rețea de calculatoare IBM-PC
- Module pentru ilustrarea lucrărilor de laborator

## 9. Titular curs

Numele și prenumele	Vechime în învățământ	Gradul didactic	Titlul științific
Chiper Doru Florin	15	Conferențiar	dr.ing.

5 lucrări semnificative, publicate pe tematica disciplinei predate:

- [1].**D.F.Chiper**, Sisteme de achiziție a datelor. Editura Gh. Asachi, Iași
- [2] **D.F. Chiper**, 1993,“*About a refresh Solution in a Multiprocessor System with I8086 Microprocessors*” Proc. of Int. Conf. SCS’95, Nov. 4-5, 1993, 414-418
- [3] **D.F. Chiper**, 1993“*Interprocessor Communication Based on Interruption System in a Real Time Multiprocessor System with I8086,*” Proc. of Int. Conf. SCS’93, Iasi, Nov.4-5, 1993, 373-377”
- [4] **D.F. Chiper**, B.Apostol, 1993, “*The Design and Testing of the External Common Buss Access Block in a Multiprocessor System with I8086 Microprocessors,*” Proc. of 4<sup>th</sup> Int. Conf. SACCS’93, Iasi, Romania, Oct.29-30, 1993,pp.468-475
- [5] I.T. Labontu, **D.F. Chiper**, 1993,“*A multiprocessor System Simulator,*” Proc. of. 4<sup>th</sup> Int. Conf. SACCS’93, Iasi, Romania, Oct.29-30, 1993, pp.442-448.

## 10. Titular aplicații

Numele și prenumele	Vechime în învățământ	Gradul didactic	Titlul științific
Chiper Doru Florin	15	Conferențiar	dr. ing.

Întocmit,

Conf. dr. ing. Doru Florin Chiper

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei  
**ELECTRONICĂ PENTRU AUTOMOBILE**

1. **Titularul disciplinei:** prof.dr.ing. Laurențiu DIMITRIU

2. **Tipul disciplinei:** DID408E

3. **Structura în planul de învățământ:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de verificare	Numărul total de ore				Total ore pe disciplină
	C	S	L	P		C	S	L	P	
9	2	--	2	--	examen	28	--	28	--	56

4. **Obiectivele disciplinei:**

Înșușirea cunoștințelor specifice legate de controlul electronic al sistemelor de pe automobile. Pregătirea de specialiști care să poată prelua șocul înaltei tehnologii în una din ramurile economice cu cea mai înaltă rată de dezvoltare și de inovare, având una din cele mai mari piețe din domeniul sistemelor electronice. Pe piața muncii din România se resimte o lipsă acută de specialiști în domeniu.

5. **Proceduri folosite la predare și aplicații; cerințe la examinarea studenților:**

La predare se folosește expunerea liberă, cu utilizarea pentru grafică a video-proiectorului. Materialul informativ al cursului predat este disponibil multiplicat la Rotaprint.

Examenul se desfășoară sub formă orală. Fiecare student trebuie să trateze două subiecte. Studenților li se pune la dispoziție partea grafică corespunzătoare subiectelor.

6. **Conținutul disciplinei:**

a) *Curs:*

**1.Motoare cu aprindere prin scânteie. construcție, caracteristici, procese**

Noțiuni specifice. Funcționarea motorului în patru timpi. Câteva aspecte ale umplerii. Condițiile impuse sistemului de formare a amestecului. Procese de ardere și de aprindere. Arderea normală în motorul cu aprindere prin scânteie. Dozarea combustibilului. Probleme legate de poluarea mediului

**2.Structuri de control pentru motoarele cu aprindere prin scânteie**

Structuri clasice de control. Structuri de control în buclă închisă. Structuri evolute de control.

**3.Controlul electronic al aprinderii**

Declanșarea electronică a aprinderii. Declanșarea aprinderii de tip inductiv. Declanșarea aprinderii folosind generator Hall. Comutarea electronică a curentului primar din bobina de inducție. Schema bloc a sistemului. Circuitul electronic al aprinderii. Controlul electronic al unghiului Dwell. Controlul Dwell în buclă deschisă. Controlul în buclă închisă a unghiului Dwell. Limitarea curentului primar. Deconectarea la motor oprit. Controlul electronic al avansului la aprindere. Unitatea de control al avansului la aprindere. Controlul electronic al detonației.

**4.Controlul electronic al injecției de benzină în motoarele cu aprindere prin scânteie**

Probleme generale ale utilizării injecției de benzină. Sisteme de formare a amestecului. Aspecte ale utilizării injecției electronice de benzină. Structura sistemelor de injecție electronică de benzină. Sistemul de alimentare cu aer. Filtre de aer. Compresoare de



supraalimentare. Controlul aerului din admisie. Controlul electronic al mersului în gol. Controlul electronic al clapetei de accelerație (ETC). Controlul electronic al amplificării presiunii. Recircularea gazelor de evacuare (EGR). Controlul emisiilor de vapori. Galeria de admisie cu lungime variabilă. Componente ale sistemului de alimentare cu benzină. Dozarea benzinei. Adaptarea la condițiile de funcționare.

### **5.Tehnici de evacuare a gazelor**

Probleme generale. Arderea. Compoziția gazelor de evacuare netratate. Controlul Lambda în buclă închisă. Sensorul Lambda. Modul de funcționare a controlului în buclă închisă. Convertorul catalitic. Norme europene privind poluarea.

### **6.Controlul electronic al mersului în gol**

Probleme generale. Funcționarea unității de control al mersului în gol în buclă închisă. Controlul electronic al mersului în gol cu acționarea obturatorului.

### **7.Controlul frânării**

Introducere. Elemente fundamentale ale frânării vehiculelor. Interfața anvelopă-drum. Dinamica vehiculului în timpul frânării. Componentele sistemului de frânare. Sistemul de frânare antiderapaj (ABS). Obiective. Componentele sistemului antiblocare. Bazele logice ale controlului antiblocare. Câteva aspecte economice. Un exemplu de sistem ABS.

### **8.Sistemul de protecție pasivă cu air-bag și centură de siguranță cu pretensionare**

Introducere. Părțile componente și circuitul electronic. Air-bagul. Lampa de avarii. Comutatorul pentru scaunul din dreapta. Dispozitivul pirotehnic de umflare și electrodul de aprindere. Câteva aspecte privind reacțiile chimice din generatorul de gaz. Sensorul de distrugere. Unitatea electronică de control. Dispozitivul de pretensionare a centurii de siguranță. Elemente auxiliare. Funcționarea sistemului. Unități electronice de control. Sisteme de sesizare electromecanice multipunct sau sisteme distribuite pentru air-bag. Sisteme cu sesizare electronică într-un singur punct sau sisteme air-bag central. Accelerometru micromecanic. Caracteristici generale. Descriere generală. Funcționare. Funcția auto-test. Perspective de dezvoltare.

### **9.Controlul regimului de croazieră**

Cerințe în funcționare. Modul de utilizare a sistemului. Părțile componente. Dispozitivul de acționare. Comutatorul principal și lampa de avarii. Comutatoarele fixare (set) și reluare (resume). Comutatorul pentru frână. Comutatorul pentru ambreiaj sau cutie de viteze automată. Sensorul de viteză. Unitatea electronică de control. Un exemplu de sistem de control. Structura sistemului de control. Funcționarea sistemului de control. Unitatea de control. Funcționarea unității de control. Considerații asupra siguranței în funcționare. Controlul adaptiv al regimului de croazieră.

### **10.Computerul de bord (“de călătorie”) – *trip computer***

Introducere. Configurațiile de bază ale sistemului. Computer de bord Bosch. Componentele sistemului. Funcționare. Microcomputerul.

### **11.Controlul electronic al încălzirii habitaculului**

Introducere. Structura sistemului de control. Funcționarea sistemului de control. Unitatea de control.

### **12.Sisteme de condiționare și încălzire a aerului cu control electronic**

Introducere. Principiul refrigerării. Un exemplu de sistem de aer condiționat. Sistemul de ciclare a ambreiajului electromagnetic. Agentul de refrigerare (refrigerantul). Compresorul. Condensatorul. Tubul (orificiul) de expansiune. Evaporatorul. Acumulatorul. Comutatorul de

ciclare a presiunii. Comutatorul de deconectare la înaltă presiune a compresorului. Interconectarea sistemului de răcire cu sistemele electrice de comandă.

### 13. Sisteme electronice pentru motoare Diesel

Motorul Diesel. Formarea amestecului. Injecția directă. Sisteme cu cameră de ardere divizată. Procese de ardere. Probleme și limite ale procesului arderii. Emisiile de evacuare. Controlul formării amestecului. Începutul alimentării și începutul injecției (sincronizare). Durata injecției și intensitatea procesului de descărcare. Presiunea de injecție. Direcția injecției și numărul de jeturi. Factorul excesului de aer (raportul aer-motorină). Controlul electronic al preîncălzirii amestecului la motoarele Diesel. Sistemul cu bujii incandescente. Bujia cu flacăra. Modul de utilizare a sistemelor de preîncălzire. Controlul electronic al motorului Diesel (EDC). Controlul electronic în buclă deschisă și în buclă închisă. Procesarea datelor. Controlul electronic al motorului Diesel cu pompă de injecție în linie (PE). Controlul electronic (EDC). Pompă de injecție în linie cu manșon de control. Duze și injectoare. Pompă distribuitor de injecție cu piston radial. Injecția Diesel cu sistem cu injector unitar / sistem cu pompă unitară. Principiul de funcționare. Sistemul de injecție de motorină cu acumulator rampă comună (Common-Rail). Structura sistemului rampă comună (common-rail). Pompa de înaltă presiune. Sensorul de presiune din rampă. Supapa limitator de presiune. Limitatorul de debit. Regulatorul de presiune. Injectorul. Unitatea electronică de control. Controlul noxelor din gazele de evacuare. Poluanții din gazele de evacuare Diesel. Influența construcției motorului Diesel asupra nivelului noxelor. Posibilități de reducere a emisiilor motorului Diesel. Recircularea gazelor de evacuare. HDI – un exemplu de rezolvare a problemelor legate de noxele emise de motorul Diesel.

**Total ore curs..... 28 ore**

b) *Aplicații:*

Laborator:

1. Prezentare generală a problemelor specifice activității de laborator la disciplina “Electronică pentru automobile”. Instructaj de protecția muncii.

2. Sisteme principale ale automobilului:

*Motorul cu aprindere prin scânteie în 4 timpi. Funcționare. Sistemul de aprindere. Sistemul de răcire. Transmisia. Suspensia. Sistemul de frânare. Sistemul electric.*

3. Motorul cu aprindere prin compresie – *Caracteristic generale.*

4. Sisteme de alimentare cu aer – *Sistemele cu turbocompresie.*

5. Sisteme de aprindere I – *Sisteme cu reglatoare mecanice.*

6. Sisteme de aprindere II – *Sisteme tranzistorizare de aprindere.*

7. Sisteme de aprindere III:

*Controlul electronic al avansului la aprindere, controlul antidetonajie*

8. Sistemul Mono-Jetronic (Bosch) I: *Structura generală; alimentarea cu benzină; achiziția datelor de funcționare; Prelucrarea datelor de funcționare: unitatea electronică de control, injecția de benzină, adaptarea amestecului.*

9. Sistemul Mono-Jetronic Bosch) II: *Prelucrarea datelor de funcționare: controlul Lambda în buclă închisă, adaptarea amestecului; controlul turației de mers în gol; compensarea tensiunii sistemului; controlul debitului gazului de regenerare; modul “șchiopătând spre casă” și diagnoza. Unitatea centrală de injecție. Sistemul de management al motorului Mono-Motronic.*

10. Studiul simulat al injectiei și al aprinderii de la sistemul Bosch Motronic folosind modulul AST04/EV – Elettronica Veneta.
11. Sistemul TDi (turbo-Diesel cu injectie directă) I: *Concepția generală, construcția injectorului, sensori.*
12. Sistemul TDi (turbo-Diesel cu injectie directă) II: *Dispozitive de acționare, sisteme de control. Sisteme de control, diagnoza.*
13. Senzori și dispozitive de acționare din sistemul Bosch Motronic. Studiul simulat folosind modulul AST05/EV – Elettronica Veneta
14. Discuții finale

**Total ore aplicații..... 28 ore**

#### **7. Bibliografie recomandată:**

1. ARAMĂ, C.; GRÜNWARD, B. — *Motoare cu ardere internă. Procese și caracteristici*, Editura Tehnică, București, 1966;
2. DIMITRIU, L. — *Electronică pentru automobile*, Rotaprint, Universitatea Tehnică “Gh. Asachi” Iași, 2003;
3. DIMITRIU, L.; PANTILIMONESCU, FL.; NICULESCU, T. — *Sisteme Electronice de control pentru automobile. Injectia de benzină și aprinderea*, Editura Militară, București 1995;
4. \* \* - *BOSCH Automotive Handbook*, Third Edition, Stuttgart, 1993;
5. BONCOI, J; TURCOIU, T; TIME, AL. — *Echipamente de injectie pentru motoare cu ardere internă*, Editura Tehnică, București 1987;
6. ADLER, U. — *BOSCH - Technical Instruction, Electronic Gasoline Fuel Injection System with Lambda Closed-Loop Control MOTRONIC*, Robert Bosch GmbH, Stuttgart 1985, Delta Press Ltd.;
7. ADLER, U. — *BOSCH - Technical Instruction, Electronic Gasoline Fuel Injection System with Lambda Closed-Loop Control L-Jetronic*, Robert Bosch GmbH, Stuttgart 1985, Delta Press Ltd.;
8. ADLER, U.; BAUER, H. — *Engine Electronics. Bosch Technical Instruction*, Robert Bosch GmbH, 1985;
9. ADLER, U.; BAUER, H. — *Pkw-Bremsanlagen. Technische Unterrichtung*, Robert Bosch GmbH, 1991;
10. ADLER, U.; BAUER, H. — *Schaltzeichen und Schaltpläne für Kraftfahrzeuge. Technische Unterrichtung*, Robert Bosch GmbH, 1990;
11. ADLER, U.; BAUER, H. — *Generatoren. Technische Unterrichtung*, Robert Bosch GmbH, 1993;
12. ADLER, U.; BAUER, H. — *Elektronisches Benzineinspritzsystem mit Lambda-Regelung L-Jetronic. Technische Unterrichtung*, Robert Bosch GmbH, 1985;
13. ADLER, U.; BAUER, H. — *Elektronisches Benzineinspritzsystem mit Lambda-Regelung Mono-Jetronic. Technische Unterrichtung*, Robert Bosch GmbH, 1991;
14. ADLER, U.; BAUER, H. — *Mechanisch-elektronisches Benzineinspritzsystem mit Lambda-Regelung KE-Jetronic. Technische Unterrichtung*, Robert Bosch GmbH, 1985;
15. ADLER, U.; BAUER, H. — *Mechanisches Benzineinspritzsystem mit Lambda-Regelung K-Jetronic. Technische Unterrichtung*, Robert Bosch GmbH, 1985;
16. ADLER, U.; BAUER, H. — *Elektronik und Mikrocomputer. Technische Unterrichtung*, Robert Bosch GmbH, 1991;

17. ADLER, U.; BAUER, H. — *Abgastechnik für Ottomotoren. Technische Unterrichtung*, Robert Bosch GmbH, 1990;
18. ADLER, U.; BAUER, H. — *Zündkerzen. Technische Unterrichtung*, Robert Bosch GmbH, 1990;
19. JURGEN RONALD — *Automotive Electronics Handbook*, McGraw-Hill, Inc., New-York, 1995, ISBN 0-07-033189-8.
20. STRATULAT, M.; COPAE, I. — *Alimentarea motoarelor cu aprindere prin scânteie. Scheme comentate de carburatoare, injecția de benzină și lemente auxiliare*, Editura Tehnică, București, 1992.
21. NEGURESCU, N.; PANĂ, C.; POPA, M.G. — *Motoare cu ardere internă. Procese*, Editura MATRIX ROM, București, 1995
22. PANĂ, C.; POPA, M.G.; NEGURESCU, N. — *Motoare cu ardere internă. Cinematică, dinamică, echilibraj*, Editura MATRIX ROM, București, 1997

### 8. Baza materială:

- Modul pentru studiul simulat al injecției de benzină și al aprinderii pentru sistemul Bosch Motronic – AST04/EV – Elettronica Veneta
- Modul pentru studiul simulat al senzorilor și al dispozitivelor de acționare din sistemul Bosch Motronic – AST05/EV – Elettronica Veneta
- Calculator Pentium II – 233 MHz – 256 M RAM
- Notebook Acer Travelmate 1530 – 1,6 GHz – 512 M RAM
- Osciloscop digital Fluke 96B ScopeMeter (60 MHz)
- Osciloscop Hameg HM 303-6 (35 MHz)
- Componente diverse ale echipamentelor electronice de pe automobile.
- Referatele lucrărilor de laborator multiplicat în 4 exemplare.
- Două video-filme

### 9. Titular curs

Numele și prenumele	Vechime în învățământ	Gradul didactic	Titlul științific
Dimitriu Laurențiu	28 ani	profesor	dr.ing.

5 lucrări semnificative, publicate pe tematica disciplinei predate:

**1. Advantages of Cooling Airflow Control Devices Using by Internal Combustion Engines**, Laurențiu Dimitriu, Spiridon-Cristian-Dan Dăscălescu, *SAE Conference - VTMS 5 Vehicle Thermal Management Systems*, Nashville, TN, USA, May 15-17, 2001, SAE Paper 2001-01-1703, in Proceedings of the 2001 Vehicle Thermal Management Systems Conference, Date Published: May 2001, SAE Book Number: P-363, ISBN Number: 0-7680-0779-8; Lucrarea este indexată în baza de date “Global Mobilty Database”.

SAE Technical Paper Series 2001-01-1703, ISSN 0148-7191

[http://www.sae.org/servlets/productDetail?PROD\\_TYP=PAPER&PROD\\_CD=2001-01-1703](http://www.sae.org/servlets/productDetail?PROD_TYP=PAPER&PROD_CD=2001-01-1703)

**2. Adaptive Control of the Fuel Injected per Cycle and of the Ignition Advance for the Spark Ignition Engine Using Fuzzy Inferential Systems**, Dragoș Arotăriței, Iulian Răducanu, Laurențiu Dimitriu, *SAE Congress and Exhibition – Automotive and Transportation Technology*, Barcelona, Spain, October 1 – 3, 2001, SAE Paper 2001-01-3384, SAE Book Number: P-371, ISBN Number: 0-7680-0864-6, Date Published: October

2001, ATTCE 2001 Proceedings Volume 5 – Electronics pp. 211 - 217; Lucrarea este indexată în baza de date “Global Mobility Database”.

[http://www.sae.org/servlets/productDetail?PROD\\_TYP=PAPER&PROD\\_CD=2001-01-3384](http://www.sae.org/servlets/productDetail?PROD_TYP=PAPER&PROD_CD=2001-01-3384)

Lucrarea a fost selectată în volumul **Electronic Engine Control Technologies**, 2nd Edition, AUTHOR: Ronald K. Jurgen, din seria “Progress in Techonology”, ISBN Number: 0-7680-1339-9 Date Published: March 2004, 768 Pages, Product Code: PT-110. Lucrarea este indexată în baza de date “Global Mobility Database”. Volumul este anunțat pe internet la **SAE Bookstore**:

[http://www.sae.org/servlets/productDetail?PROD\\_TYP=BOOK&PROD\\_CD=PT-110](http://www.sae.org/servlets/productDetail?PROD_TYP=BOOK&PROD_CD=PT-110)

**3. Complex Generator of Anti-Stress Electromagnetic Field**, Laurențiu Dimitriu, Ioan Micu, Liliana Vornicu, Paper 2002-01-2210, Automotive & Transportation Technology (ATT) Congress & Exhibition, Paris, France, July 9-11, 2002, lucrările publicate pe CD: IBAT2002CD, ISBN: 0-7680-1066-7.

Lucrarea a apărut de asemea sub egida **SAE International** în seria **SAE Technical Papers: Complex Generator of Anti-Stress Electromagnetic Field**, Paper 2002-01-2210, 02ATT-90, Lucrarea este indexată în baza de date “Global Mobilty Database”.

[http://www.sae.org/servlets/productDetail?PROD\\_TYP=PAPER&PROD\\_CD=2002-01-2210](http://www.sae.org/servlets/productDetail?PROD_TYP=PAPER&PROD_CD=2002-01-2210)

**4. Improvement Influence of Methanol Preheating Temperature in Direct Injection Engine**, Spiridon-Cristian-Dan Dăscălescu Laurențiu Dimitriu, Liliana Vornicu, Iulian Răducănu, Paper 2002-01-2689, 2002 Powertrain & Fluid Systems Conference & Exposition, San Diego, CA, USA, Oct. 21-24, 2002, Lucrarea este indexată în baza de date “Global Mobilty Database”.

[http://www.sae.org/servlets/productDetail?PROD\\_TYP=PAPER&PROD\\_CD=2002-01-2689](http://www.sae.org/servlets/productDetail?PROD_TYP=PAPER&PROD_CD=2002-01-2689)

Lucrarea a apărut în volumul “**Alternative Fuels 2002**”, publicat sub egida **SAE International**, ce cuprinde o selecție de 15 lucrări, ISBN Number: 0-7680-1094-2, Product Code: SP-1725, 2002. Lucrarea este indexată în baza de date “Global Mobilty Database”. Volumul este anunțat pe internet la **SAE Bookstore**:

[http://www.sae.org/servlets/productDetail?REQUEST\\_TYPE=AddItem&PROD\\_TYP=BOOK&PROD\\_CD=SP-1725](http://www.sae.org/servlets/productDetail?REQUEST_TYPE=AddItem&PROD_TYP=BOOK&PROD_CD=SP-1725)

**5.Sisteme electronice de control pentru automobile. Injecția de benzină și aprinderea** ISBN 973-32-0439-0, 238 pag., L.Dimitriu, Fl. Pantilimonescu, T. Niculescu, *Editura Militară*, București, 1995.

#### 10. Titular aplicații

Numele și prenumele	Vechime în învățământ	Gradul didactic	Titlul științific
Liliana Vornicu	10 ani	conferențiar	dr.ing.

Întocmit,  
prof.dr.ing. Laurențiu DIMITRIU