



## **EXAMEN DE DIPLOMĂ**

**- iulie, septembrie 2018**

**- februarie 2019**

### **Evaluarea cunoștințelor fundamentale și de specialitate**

#### **1. Cunoștințe fundamentale**

#### **Electronică aplicată, Tehnologii și sisteme de telecomunicații , Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii,**

##### **Dispozitive electronice/Circuite electronice fundamentale**

1. Caracterizarea principalelor dispozitive semiconductoare – tranzistorul cu efect de câmp (TEC), dioda semiconductoare (inclusiv dioda Zener – DS, DZ) și tranzistorul bipolar cu joncțiuni (TBJ):
  - a. Structură, simboluri, regiuni de funcționare, caracteristici statice, modele statice sau de semnal mare la joasă frecvență (modele analitice și modele liniare pe porțiuni)
  - b. Aplicații la analiza în c.c. a unor circuite cu TEC, DS, DZ, TBJ
2. Funcționarea principalelor dispozitive semiconductoare (TEC, DS, DZ, TBJ) în regim variabil la semnal mic
  - a. Modele valabile în regim variabil la semnal mic la joasă frecvență
  - b. Aplicații la analiza unor circuite cu TEC, DS, DZ, TBJ în regim variabil, la semnal mic, în bandă
3. Circuite de polarizare pentru TBJ și TEC
4. Etaje elementare de amplificare (cu un tranzistor) – analiza funcționării în bandă
  - a. Amplificatoare cu TBJ – EC, BC, CC, EC cu rezistență de degenerare în emitor (cu sarcină distribuită)
  - b. Amplificatoare cu TEC – SC, GC, DC
5. Amplificatoare cu mai multe etaje (inclusiv cascodă și parafază) – aplicații în bandă

6. Analiza amplificatoarelor cu reacție reale – aplicații privind identificarea circuitului de reacție și a topologiei de reacție și deducerea aproximativă a factorului de amplificare cu reacție, A
7. Stabilizatoare de tensiune continuă – aplicații privind tratarea stabilizatoarelor cu element de reglaj serie (ERS) ca amplificatoare cu reacție negativă și protecția la suprasarcină pentru stabilizatoarele cu ERS prin limitarea simplă a curentului de ieșire

## **BIBLIOGRAFIE**

1. Mihail Florea, Dispozitive electronice – note de curs
2. Mihail Florea, Circuite electronice fundamentale – note de curs
3. A. Sedra, K. Smith, Microelectronic Circuits, 5-th edition, Oxford Universitz Press Inc., 2004

## **Semnale, circuite și sisteme**

1. Analiza circuitelor analogice pasive și a circuitelor cu surse comandate, folosind teorema tensiunilor nodale; aplicații.
2. Seria Fourier pentru semnale analogice, periodice; aplicații.
3. Răspunsul permanent al circuitelor analogice, la semnale armonice; aplicații.
4. Diagrame Bode pentru circuite analogice; aplicații.
5. Spectrele semnalelor cu modulație de amplitudine; aplicații.
6. Teorema eșantionării; aplicații
7. Transformata Z pentru semnale discrete; aplicații
8. Sisteme discrete: ecuații cu diferențe, funcție de transfer, răspuns la impuls, răspuns tranzitoriu; aplicații

## **BIBLIOGRAFIE**

- Liviu Goraș - note de curs  
Victor Grigoraș - note de curs

## **Circuite integrate digitale**

1. Sinteza circuitelor combinaționale la nivel de poartă logică.
2. Circuite logice elementare (multiplexoare, demultiplexoare, decodificatoare, comparatoare, sumatoare, scăzătoare).
3. Topologii CMOS la nivel de tranzistor (standard, pseudo-NMOS, cascodă diferențială).
4. Latch-uri și bistabili.
5. Numărătoare (aplicații).

6. Registre (aplicații).

### **BIBLIOGRAFIE**

- 1) Damian Imbrea, Circuite logice combinaționale, Ed. Gh. Asachi, Iași, 2004
- 2) Damian Imbrea, Circuite logice secvențiale sincrone, Ed. Politehniun, Iași, 2013

### **Circuite integrate analogice**

1. Amplificator inversor, neinversor, diferențial ( cu AO, OTA, CC, ADC).
2. Integrator, derivator (cu AO).
3. Comparatoare cu AO.
4. Surse de curent cu AO.
5. Amplificator de instrumentație.
6. Generatoare de semnal cu AO (armonic, dreptunghiular, triunghiular)
7. Aplicații (probleme) specifice cu AO

### **BIBLIOGRAFIE**

- A. Manolescu s.a. - Circuite integrate analogice , Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1983  
N. Cojan - Curs Circuite integrate analogice

## **2. Cunoștințe de specialitate**

### **Electronică aplicată**

#### **Electronică industrială**

1. Redresor trifazat cu punct median comandat functionând pe sarcina rezistivă/inductivă.
2. Redresor trifazat în punte necomandată functionând pe sarcina rezistivă/inductivă.
3. Redresor trifazat în punte semicomandată functionând pe sarcina rezistivă/inductivă.
4. Redresor trifazat în punte comandată funcționând pe sarcina rezistivă/inductivă.
5. Tranzistorul unijonțiune (T. U. J.), structură, caracteristici și aplicații.
6. Convertoare de curent continuu fără izolare galvanică; convertorul coborator(buck),
7. convertorul ridicator(boost) și convertorul mixt(buck-boost).
8. Stabilizatoare parametrice de tensiune și curent realizate cu dioda Zener si tranzistoare.
9. Circuitul integrat BA723.Scheme de stabilizatoare de tensiune și curent realizate cu ajutorul circuitului integrat BA 723.

## **BIBLIOGRAFIE**

M. Lucanu, 1980, Electronica industrială, Rotaprint I. P. Iasi,.

M. Lucanu , O. Ursaru, N. Lucanu, 2001, Electronică de putere, Vol. 1, Ed. ICPE, București.

O.Ursaru, C.Aghion, M.Lucanu,, Aplicații în electronica de putere, Ed. PIM, Iași, 2010

## **Aparate electronice de măsurare și control**

1. Conversia numeric analogică. Schema bloc, principiu, caracteristica de transfer, parametrii convertoarelor.
2. Elementele de bază ale convertoarelor D/A: comutatori de tensiune, comutatori de curent.
3. Elementele de bază ale convertoarelor D/A: rețele de rezistențe.
4. Circuite pentru conversia analog-numerică a datelor: CAN de tip paralel.
5. Circuite pentru conversia analog-numerică a datelor: CAN cu reacție.
6. Circuite pentru conversia analog-numerică a datelor: CAN cu integrare.
7. Amplificatorul diferențial de bază.
8. Amplificator diferențial cu două operaționale cu impedanță mică de intrare.
9. Amplificator diferențial cu două operaționale cu impedanță mare de intrare.
10. Amplificator instrumentație de calitate.

## **BIBLIOGRAFIE**

[http://ep.etc.tuiasi.ro/index\\_aemc\\_cursuri.html](http://ep.etc.tuiasi.ro/index_aemc_cursuri.html)

Prelegerea nr. 4, pag. 6 – 9 (format pdf);

Prelegerea nr. 5

Prelegerea nr. 6

Prelegerea nr. 7

Prelegerea nr. 8, pag. 1 – 13 (format pdf)

## **Tehnologii și sisteme de telecomunicații**

### **Comunicații mobile**

1. Arhitectura unui sistem GSM (fig. 6.1 – descrierea tuturor blocurilor)
  2. Securitatea comunicațiilor în sisteme GSM
  3. Salve de comunicație în sisteme GSM
  4. Definierea canalelor de trafic și de control în sisteme GSM
  5. Codarea de canal pentru semnale vocale în sisteme GSM
  6. Tratarea prioritară a transferurilor; transfer selectiv, transfer comandat
-

7. Ponderarea puterii de emisie în sisteme UMTS (fig. 8.6, 8.7)
8. Analiza tehnicii de diversitate cu selecție
9. Analiza tehnicii de diversitate optimală
10. Arhitectura unui sistem GPRS (fig. 7.2)
11. Accesul multiplu și principiile gestionării resurselor radio în GPRS
12. Codarea de canal în GPRS

## **BIBLIOGRAFIE**

Ion Bogdan - Managementul rețelelor de comunicații mobile, Ed. Politehniun, Iași, 2008

## **Rețele de calculatoare și sisteme de operare**

1. Modele de rețea (ISO/OSI, TCP/IP, client-server) (pag. 15 – 21)
2. Suita de protocoale TCP/IP (pag. 22-30)
3. Adresarea IPv4 (pag. 55-69)
4. Arhitectura rețelelor de calculatoare (pag. 61-65)
5. Standarde de rețea IEEE 802.3 (pag. 71-81)
6. Standarde de rețea IEEE 802.11 (pag. 88-91)
7. Cabluri și conectori. Medii de transmisie „fără fir” (pag. 104-120)
8. Echipamente de nivel fizic (pag. 121-125 și 129-134)
9. Echipamente de nivel “legătură de date” (pag. 154-168)
10. Echipamente de nivel rețea (Router) (pag. 168-174)

## **BIBLIOGRAFIE**

1. Luminița Scripcariu, “Bazele rețelelor de calculatoare”, Editura CERMI Iași, 2005, ISBN 973-667-145-3 (disponibilă și în format electronic, la adresa <http://telecom.etc.tuiasi.ro/telecom/staff/lscripca/index.htm> )
2. Documentația de curs disponibilă pe platforma Moodle la adresa: <http://edu.etti.tuiasi.ro> la disciplina “Rețele de calculatoare și sisteme de operare”.

## **Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii**

### **Tehnici de proiectare VLSI analogice**

1. Sumă comună (cu sarcină diodă, sursă de curent, triodă). (R: p53 – p89).
  2. Cascodă telescopică. (R: p85- p89).
-

3. Cascodă pliată. (R: p90, 91, 92).
4. Cascodă cu câștig mărit. (notație curs)
5. Controlul modului comun (CMFB) (R:p316 – p320).
6. Referințe de tensiune de bandă interzisă. (R: p385, p391, p399).
7. Referințe de tensiune cu bipolare. (C 7-2, 7-3, 7-4).
8. AO cu un singur etaj. (R: P308 – P312).
9. AO cu 2 etaje. (R: p308 – 312).
10. Oscilator în inel ( R: p486 – p490).
11. Oscilator LC. (R: p505 – p 509).

## **BIBLIOGRAFIE**

R: Razavi, Design of analog CMOS Integrated Circuits, 2001

C: Camenzind Hans, Designing analog chips, 2005

N: Notație curs TPVLSIA

## **Tehnici de proiectare VLSI digitale**

1. Analiza și proiectarea inversorului CMOS
2. Analiza și proiectarea porților logice simple (NAND, NOR, XOR, NXOR)
3. Sinteza porților logice complexe și implementarea lor în layout
4. Utilizarea metodei ‘Efortului Logic’ pentru determinarea timpului relativ de propagare a semnalului printr-o poartă logică.
5. Utilizarea metodei ‘Efortului Logic’ pentru minimizarea timpului de propagare a semnalului, pe un anumit traseu.
6. Circuite BiCMOS, structură, aplicații.
7. Circuite logice dinamice de tip DOMINO, proiectare, exemple.
8. Circuite logice dinamice de tip NORA, proiectare, exemple.
9. Sinteza funcțiilor logice utilizând circuite diferențiale.
10. Memorii semiconductoare statice.

## **BIBLIOGRAFIE DE BAZĂ**

Documentația prezentată în cadrul cursului de VLSID

## **BIBLIOGRAFIE ALTERNATIVĂ**

- Pentru subiectele 1, 2 și 3:

Gheorghe Toacșe & Dan Nicula,

Electronică Digitală Dispozitive Circuite Proiectare,

---

Ed. Tehnică, București, 2005,  
vol.1 pg. 72-97.

- Pentru subiectele 4 și 5:

Gheorghe Toacșe & Dan Nicula,  
Electronică Digitală Dispozitive Circuite Proiectare,  
Ed. Tehnică, București, 2005,  
vol.1, pg. 116-134

- Pentru subiectul 6:

Sung-Mo (Steve) Kang, Yusuf Leblebici  
CMOS Digital Integrated Circuits: Analysis and Design  
McGraw-Hill 1996, Pg. 432-435 și pg. 460-473.

- Pentru subiectele 7, 8 și 9

John P. Uemura,  
CMOS Logic Circuit Design,  
Kluwer Academic Publishers, New York, 2002, Pg. 369-381 ; pg. 408-414; pg. 437-447

- Pentru subiectul 10

Sung-Mo (Steve) Kang, Yusuf Leblebici  
CMOS Digital Integrated Circuits: Analysis and Design  
McGraw-Hill 1996, Pg. 379-415.

**Decan,**  
**Prof.univ.dr.ing. Daniela Tărniceriu**

**Secretar șef,**  
**Ing. Daniela Bărbuță**



**BACHELOR'S DEGREE FINAL EXAMINATION**  
**Telecommunications Technologies and Systems**  
- July, September 2018  
- February 2019

**Assessment of fundamental and specialized knowledge**

**1. Fundamental Knowledge**

**I. ELECTRONIC DEVICES and FUNDAMENTAL ELECTRONIC CIRCUITS**

1. Characterizing the main semiconductor devices: the field effect transistor (FET), the semiconductor diode-SD (including the Zenner diode ZD) and the bipolar junction transistor (BJT):
  - a. The physics structure, circuit symbols, operating regimes, static characteristics, static (d.c.) and large signal low frequency models, (analytical nonlinear and piece wise linear)
  - b. Applications of d.c. analysis of FET, BJT, SD, ZD circuits
2. Small signal semiconductor operation (FET, SD, ZD, BJT)
  - a. Small signal low and high frequency models
  - b. Application for small signal low frequency circuit analysis (with FET, SD, ZD, BJT)
3. Bias circuits for FET and BJT
  - a. Discrete devices biasing circuits
  - b. Integrated circuits biasing circuits (the current mirror)
  
1. Elementary amplifying stages (with one transistor) – in band operation analysis:
  - a. BJT amplifiers – CE, CB, CC, CE with emitter resistive degeneration (with distributed load);
  - b. FET amplifiers – CS, CG, CD.
2. Amplifiers with several stages (including the cascode amplifier and the CC—BC or the CD—CG connections) – in band applications.
3. Feedback amplifiers analysis – applications regarding the identification of the feedback network and feedback topology and the approximate determination of the gain with feedback, A.
4. DC voltage regulators – applications regarding to the analysis of the voltage regulator with Series Regulating Element (SRE) as a negative feedback amplifier and the overload protection of SRE voltage regulators by simple current limiting of the output current.

*References:*

- [1] Sedra, K. Smith, Microelectronic Circuits – 5th edition, New York Oxford University Presss, 2004



[2] Paul R. Gray, Paul J. Hurst, Stephen H. Lewis, Robert G. Meyer, Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, 4th edition, Wiley, 2001

[3] Course notes exposed on the Faculty web page - the Moodle platform

## II. DIGITAL INTEGRATED CIRCUITS and ANALOG INTEGRATED CIRCUITS

1. Combinational synthesis at logical gate level.
2. Elementary logic circuits (MUX, DMUX, decoder, adder, subtractor).
3. Transistor level CMOS topologies. Standard and differential cascode.
4. Flip-Flops and latches.
5. Counters and applications.
6. Registers and applications.

1. Inverting amplifier, noninverting amplifier, differential amplifier (with AO, OTA, CC, ADC).
2. Integrator circuits, derivative circuits (with AO).
3. Comparators with AO.
4. Current sources with AO.
5. Instrumentation Amplifier.
6. Differential amplifier with bipolar transistors.
7. Rectifiers with AO.
8. Signal generators with AO (harmonic, rectangular, triangular).
9. Problems with Inverting amplifier, noninverting, differential amplifier, Integrator circuits, derivative circuits, Comparators with AO, Current sources with AO, Instrumentation Amplifier and Signal generators.

### References:

[1] Damian Imbrea, Circuite logice combinaționale, Ed. Gh. Asachi, Iași, 2004

[2] Gheorghe Ștefan, Circuite și sisteme digitale, Editura Tehnic, București, 2000

[3] A. Valachi, F. Hoza, V. Onofrei, R. Sillion, Analiza, sinteza și testarea dispozitivelor numerice, Editura Nord-Est, Iași, 1993

[4] Wayne Wolf, Modern VLSI Design: Systems on Silicon, 2nd edition, Prentice Hall, New Jersey, 1998

[5] M. Morris Mano, Computer Engineering: Hardware Design, Prentice Hall, New Jersey, 1988

[6] Richard F. Tinder, Engineering Digital Design, 2nd edition, Academic Press, 2000.

[1] Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits, Sergio Franco.

[2] Design of Analog CMOS Integrated Circuits, Behzad Razavi, 2000

[3] A Manolescu s.a. - Circuite integrate analogice , Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1983

[4] N. Cojan - Curs Circuite integrate analogice

## III. SIGNALS, CIRCUITS AND SYSTEMS

1. Analog circuits analysis using the Node Voltage Method. Applications.
2. Fourier Series for analog periodic signals. Applications.
3. Steady state harmonic periodic analysis. Applications.
4. Bode diagrams for analog circuits. Applications.
5. The spectrum of amplitude modulated signals. Applications.
6. The sampling theorem. Applications.
7. Z transform for discrete-time systems. Applications.
8. Discrete-time systems: difference equations, transfer function, impulse response, transient response. Applications.

### References:

- [1] L. Goraş, SCS1 course notes  
[2] I. Ciocoiu, SCS2 course notes

## **2. Specialized Knowledge**

### **I. Mobile Communications**

1. GSM System Architecture (fig. 6.1 – presentation of all component blocks)
2. Call Security in GSM Systems
3. Types of Communication Bursts in GSM Systems
4. Traffic Channels and Control Channels in GSM Systems
5. Forward (Channel) Coding for Voice Communications in GSM Systems
6. Handover Prioritization Techniques in Cellular Communications. Selective Handover.
7. Transmitting Power Weighting in UMTS Systems (fig. 8.6, 8.7)
8. Analysis of Diversity Combining Technique by Selection
9. Analysis of Optimal Combining Technique (Maximal Ratio Combining)
10. GPRS System Architecture (fig. 7.2)
11. Multiple Access and Radio Resource Management in GPRS Systems
12. Forward (Channel) Coding in GPRS Systems

*Note: Figures' numbers are from reference number 2.*

### **References**

1. T.S. Rappaport – Wireless Communications, Prentice Hall, 2002
2. Ion Bogdan - Managementul reţelelor de comunicaţii mobile, Ed. Politehniuum, Iaşi, 2008

### **II. Computer Networks and Operating Systems**

1. Network Models (ISO/OSI, TCP/IP, client-server) (pp. 15 – 21)
2. TCP/IP protocol suite (pp. 22-30)
3. IPv4 Addresses (pp. 55-69)
4. Computer networks architecture (pp. 61-65)
5. IEEE 802.3 network standard (pag. 71-81)
6. IEEE 802.11 network standard (pp. 88-91)
7. Cables and connectors. Wireless Medium (pp. 104-120)
8. Physical Layer Equipment (pp. 121-125 and 129-134)
9. Data-Link Layer Equipment (pp. 154-168)

## REFERENCES

1. Luminița Scripcariu, “Bazele rețelelor de calculatoare”, Editura CERMI Iași, 2005, ISBN 973-667-145-3 (<http://telecom.etc.tuiasi.ro/telecom/staff/lscripca/index.htm> )
2. ”Computer Networks and Operating Systems” course presentations on Moodle:  
<http://edu.etti.tuiasi.ro>.

**Decan,**  
**Prof.univ.dr.ing. Daniela Tărniceriu**

**Secretar șef,**  
**Ing. Daniela Bărbuță**