

**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 ajutorul 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. Definierea matricei generatoare și de control în cazul codurilor ciclice
- 1.5. Decodor ciclic cu logica de prag
- 1.6. Definierea 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. Definierea 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