

## PROGRAMA ANALITICĂ

a disciplinei:

### RADIOCOMUNICATII AVANSATE

1. Titularul disciplinei: prof. dr. ing. Vlad Cehan

2. Tipul disciplinei: DI codul: 601 RD

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	1	E	28	-	14	14	56

4. Obiectivele cursului:

Studentii vor achiziționa cunoștințe despre principiile de funcționare ale sistemelor de radiocomunicații digitale folosite în prezent, precum: radiodifuziunea sonoră și video, RFID, radio cognitiv și soft-radio etc.

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

Obiectivele disciplinei coincid cu cele ale planului de învățământ prin care se urmărește familiarizarea studenților cu aspectele esențiale ale tehnicilor de radiocomunicații folosite în prezent.

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

Studentii vor fi capabili să instaleze și să exploateze sistemele moderne de radiocomunicații.

Studentii vor putea proiecta structuri de radiocomunicație, precum: rețele radio locale și personale, sisteme de identificare radio.

Studentii vor putea proiecta și realiza blocuri funcționale și ansambluri ale sistemelor radio cu rază mică de acțiune, ale echipamentelor de radio cognitive și ale unor sisteme de radionavigație.

7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:

**Cursurile** se predau interactiv: studenții dispun de materialul care se va preda, pe suport electronic și/sau hârtie, iar predarea se face folosind PC și proiectoare multimedia; explicații amănunțite, în funcție de reacțiile studenților, se dau la tablă.

**Lucrările de laborator** se desfășoară pe baza materialului scris pe suport electronic și/sau hârtie, folosind PC pentru simulări și echipamente de măsură și control.

În cadrul activității de **proiect**, studenții vor realiza proiecte de blocuri, subansamble și ansamble pentru radiocomunicații, incluzând concepția sistemelor, calcule și simulări. Proiectarea se va realiza pe baza materialelor puse la dispoziție pe suport electronic.

8. Sistemul de evaluare:

În timpul **cursului**, studenții sunt evaluați individual, în funcție de participarea la discuții și calitatea intervențiilor; evaluarea se face în mod tradițional. În timpul activităților de

**laborator**, studenții sunt evaluați individual, la fiecare lucrare, în funcție de modul de realizare a activităților, calitatea răspunsurilor la întrebări și modul de rezolvare a temelor de casă; evaluarea se realizează mixt (cu PC și în mod tradițional). În timpul activităților de **proiect**, studenții sunt evaluați în funcție de rezultatele proiectării: calitatea și noutatea soluțiilor, a documentării și a rezultatelor numerice; evaluarea se face mixt, folosind PC și în mod tradițional.

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

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică*

Pondere în nota finală: **20%**

Evaluare pe baza rezultatelor la activitatea de laborator (răspunsuri la întrebări, modul de realizare a lucrărilor).

*Testele pe parcurs*

Pondere în nota finală: **20%**

Evaluare pe baza rezolvării temelor de casă.

*Lucrări de specialitate*

Pondere în nota finală: **20%**

Evaluare pe baza de proiecte pe teme date.

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

Pondere în nota finală: **40%**

Proba(e): Examen

Examenul constă din 3 probe:

- |   |              |
|---|--------------|
| (1) Problema – rezolvare scrisă urmată de discuții (oral) | 40% din notă |
| (2) Subiect teoretic 1, răspuns oral, la tablă            | 30% din notă |
| (3) Subiect teoretic 2, răspuns oral, la tablă            | 30% din notă |

## **9. Conținutul disciplinei:**

### **a) Curs**

#### **I. Introducere în radiocomunicații digitale 4 ore**

Modulații digitale utilizate în radiocomunicații – privire generală (scheme bloc, surse de date, modem-uri și caracteristici, interferența intersimbol). Modulații liniare. Modulații cu anvelopă constantă și variabilă. Modulații frecvent folosite și spectre: ASK și variante, FSK, PSK, MSK, GMSK, QAM, OFDM

#### **II. Radiodifuziune digitală sonoră 4 ore**

Sistemul DAB (Digital Audio Broadcasting) Principii de realizare. Emițătorul DAB. Receptorul DAB. DAB în Europa. Sistemul RDM (Digital Radio Mondiale): principii de realizare.

#### **III. Radiodifuziunea digitală video (TVD) 4 ore**

Standarde. Codare și modulații. Emițătoare TVD. Receptoare TVD. Linii de transmisie, antene, propagare. Teste și măsurători în TVD

**IV. Sisteme de identificare în RF (RFID) 6 ore**

Sisteme automate de identificare. Principiile identificării în RF. Tehnici utilizate în RFID – principii de operare. Transpondere RFID. Cititoare (readers) RFID. Sisteme de modulare în RFID. Reglementări și standarde. Principii de selecție a unui sistem, de instalare și utilizare; studiu de caz.

**V. Sisteme de radionavigație. 4 ore**

Principii. Sisteme de navigație inerțiale. Sisteme de radionavigație fără sateliți (sisteme hiperbolice, radiobalize, radiofaruri). Sisteme de navigație prin sateliți (NVSTAR GPS): principii, semnale, receptoare GPS)

**VI. Radio cognitive (Cognitive Radio) 4 ore**

Conceptele "Soft Radio" și "Cognitive Radio". Istoric. Privire generală. Tehnologii pentru "Cognitive Radio". Soft Radio ca bază pentru "Cognitive Radio". Gestionarea spectrului. Rețele de "Cognitive Radio". Arhitecturi. Performanțe.

**VII. Radiocomunicații pe distanțe mici (Short Range /radio/Devices – SRD) 4 ore**

Prezentare generală. Rețele radio locale și personale (WLAN, WPAN). Fundamentele fizice și tehnologice ale SRD. Reglementări. Tipuri de SRD: Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, CC1000 ... CC2400. Alte tipuri de SRD și aplicații (în automobile, automatizări industriale, domotică și medicină)

**Total 28 ore**

**b) Aplicații**

**Laborator**

39. Modulații digitale: realizare, detecție, spectre, măsurători, modelare 4 ore

40. Sisteme de identificare în RF (RFID): principii de funcționare. Studiul unui sistem de JF și al unuia de IF. Modelare. 4 ore

41. Sistemul GPS 2 ore

42. Studiul SRD tip CC1000 și CC2400 4 ore

**Total 14 ore**

**Proiect. Teme.**

**1. Proiectarea unui SRD cu CC1000.**

**2. Proiectarea unui SRD cu CC2400.**

**3. Proiectarea unui sistem RFID de JF (85 – 130kHz).**

**4. Proiectarea unui sistem RFID de IF (13MHz).**

**Total 14 ore**

**10. Bibliografie selectivă**

1. Alan Bensky, **Short-range Wireless Communication. Fundamentals of RF System Design and Application**, Elsevier, Oxford, UK, 2004, ISBN: 0-7506-7782-1

2. Gerald W. Collins, **Fundamentals OF Digital Television Transmission**, JOHN WILEY & SONS, INC., New York, 2001, ISBN 0-471-21376-4

3. Seamus O.Leary, **Understanding Digital Terrestrial Broadcasting**, Artech House, Boston, 2000, ISBN 1-58053-462-7

4. Bruce A. Fette (editor), *Cognitive Radio Technology*, Elsevier, Boston, 2006, ISBN 13: 978-0-7506-7952-7
5. Laurie Tetley, David Calcutt, **Electronic Navigation Systems**, Butterworth-Heinemann, Oxford, UK, 2001 ISBN 0 7506 51385
6. Klaus Finkenzeller, **RFID Handbook. Fundamentals and Applications in Contactless Smart, Cards and Identification**, John Wiley & Sons Ltd., West Sussex, UK, 2003, ISBN 0-470-84402-7

**Semnături:**

Data: 04.07.2008

Titular curs: *prof. dr. ing. Vlad Cehan*

Titular(i) aplicații: *șef lucrări dr. ing. Radu Gabriel Bozomitu*