

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 diversitate2
- 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.Comparație 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