Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti

Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi

Tehnologia Informaţiei

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	**Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti**
1.2 Facultatea	**Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei**
1.3 Departamentul	**Electronică Aplicată şi Ingineria Informaţiei**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Specializarea	Electronică aplicată

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Sisteme de comunicaţii mobile Mobile Communications Systems			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Carmen FLOREA			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Mădălina BERCEANU			
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		S	2.9 Codul disciplinei	04.S.08.O.114		2.10 Tipul de notare	Nota

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităţilor didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2.00	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învăţământ	42.00	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuţia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					30
Tutorat					0
Examinări					3
Alte activităţi (dacă există):					0

3.7 Total ore studiu individual	33.00
3.8 Total ore pe semestru	75
3.9 Numărul de credite	3

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea următoarelor discipline: Semnale şi sisteme 1, Semnale şi sisteme 2, Semnale şi sisteme 3
4.2 de rezultate ale învăţării	cunoştinţe generale de semnale şi sisteme, modulaţii, analiza semnalelor.

5. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Cursul se va desfăşura într-o sală dotată cu videoproiector şi tablă

5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfăşura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: calculatoare, generatoare de semnal, osciloscop etc. Prezenţa obligatorie la laboratoare (conform regulamentului studiilor universitare de licenţă în UPB).

6. Obiectiv general *(Se referă la intenţiile profesorilor pentru studenţi, la ceea ce studenţii vor fi învăţaţi în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului ştiinţific abordat, precum şi la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învăţământ al specializării studiate etc.)*

Această disciplină se studiază în cadrul specializării Electonică aplicată şi îşi propune să familiarizeze studenţii cu principalele aspecte legate de tehnicile întâlnite în sistemele de comunicaţii analogice şi digitale. Sunt prezentate pe scurt un număr de tehnologii şi sisteme de transmisiune, precum GSM, GPRS, UMTS, LTE, sisteme 5G şi aplicaţii pentru servicii de telecomunicaţii.
Următoarele aspecte sunt în mare parte luate în considerare: aspecte privind comunicaţiile analogice şi digitale; principalele tehnici de modulare analogică; paşii efectuati pentru a converti un semnal analogic într-unul digital, reprezentat pe un număr finit de biţi; tehnici în banda de bază utilizate pentru transmiterea datelor digitale.
Vor fi studiate şi diferite tipuri de tehnologii de acces multiplu, cum ar fi accesul multiplu ortogonal şi accesul multiplu neortogonal. Vor fi analizate diferite tipuri de medii de transmisie: ghidat/cablat; neghidat/realizat prin folosirea undelor electromagnetice (tipuri de antene, modele de propagare, fading etc.). De asemenea, reţelele şi serviciile de comunicaţii vor fi tratate: componente şi funcţii de reţea; servicii fundamentale; trafic de comunicaţii; LAN, MAN, WAN şi Internet; Model de referinţă OSI şi arhitectură TCP/IP.
Disciplina abordează concepte care contribuie la formarea la studenţi a unei viziuni de ansamblu asupra funcţionării unui sistem de comunicaţii.

7. Competenţe *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoştinţe, aptitudini şi abilităţi personale, sociale şi/sau metodologice în situaţii de muncă sau de studiu şi pentru dezvoltarea profesională şi personală. Reflectă cerinţele angajatorilor.)*

Specifice	**Demonstrează că deţine** cunoştinţe de bază în domeniul Ingineri Electonică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale **Corelează cunoştinţele** **Argumentează si analizează** coerent şi corect contextul de aplicare a cunostinţelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei şi metodologia specifica. **Comunicare orală şi în scris într-o limba străină (engleză):** demonstrează înţelegerea vocabularului aferent domeniului, într-o limbă străină.
Transversale (generale)	**Lucrează în echipă şi comunică eficient,** coordonându-şi eforturile cu ceilalţi pentru rezolvarea de situaţii problemă de complexitate medie. **Capacitate de analiză şi sinteză**: prezintă în mod sintetic cunoştinţele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică. **Respectă principiile de etică academică:** în activitatea de documentare citează corect sursele bibliografice utilizate.

8. Rezultatele învăţării *(Sunt enunţuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învăţării reflectă realizările studentului şi mai puţin intenţiile profesorului. Rezultatele învăţării informează studenţii despre ceea ce se aşteaptă de la ei din punct de vedere al performanţei, pentru a obţine notele şi creditele dorite. Sunt definite în termeni concreţi, folosind verbe similare exemplelor de mai jos şi indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele*

învățării vor fi astfel redactate încât să fie evidențiată clar relația față de competențele definite la punctul 7.)

Cunoştinţe	*Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau faptice.* **Enumeră** cele mai importante etape dintr-un sistem de comunicaţii mobil. **Defineşte** noţiuni specifice domeniului de comunicaţii. **Descrie/clasifică** noțiuni/procese/fenomene care se întâlnesc într-un sistem de comunicaţii mobil
Aptitudini	*Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente).* **Analizează şi compară** diferite tehnici întâlnite în sistemele de comunicaţii mobile
Responsabilitate și autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.* **Selectează** surse bibliografice potrivite şi le analizează. **Respectă principiile de etică academică,** citând corect sursele bibliografice utilizate. **Manifestă colaborare** cu ceilalţi colegi şi cadre didactice în desfăşurarea activităţilor didactice

9. Metode de predare *(Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămâneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

Predarea se bazează pe folosirea videoproiectorului (acoperind funcţia de comunicare şi demonstrativă); metodele de comunicare orală utilizate sunt metoda expozitivă şi metoda problematizării, utilizate frontal. Materialele de curs sunt: notele şi prezentările de curs, culegeri de probleme propuse (teoretice şi cu rezolvare pe calculator sau la tablă). Toate materialele sunt disponibile în format electronic, prin situl cursului (Moodle)

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Introducere. Rolul şi structura unui sistem de comunicaţii. Evoluţia şi perspectivele sistemelor de comunicaţii.	2
2	Transmiterea analogică şi numerică a semnalelor. Tehnici folosite pentru transmiterea analogică: modulaţia cu purtător sinusoidal (modulaţia liniara, modulaţia exponenţială), modulaţia cu purtător în impulsuri. Tehnici folosite pentru transmiterea numerică a semnalelor: conversia analog-numerică, tehnici specifice de modulaţie digitală (BPSK, QPSK, MPSK, BFSK, MFSK, BASK, MQAM). Avantajele transmiterii numerice a semnalelor.	10
3	Medii de transmisiune. Perechi torsadate (prezentare, caracteristici tehnice, aplicaţii). Cablu coaxial (prezentare, caracteristici tehnice, aplicaţii). Fibre optice (prezentare, caracteristici tehnice, aplicaţii). Propagarea undelor elctromagnetice (undele radio, antene, propagare, bugetul transmisiunii).	6

4	Tehnici de acces multiplu. Tehnici de acces multiplu cu alocare fixă, tehnici de acces bazate pe acces aleatoriu, tehnici de acces cu acces controlat şi tehnici de acces hibride. Tehnica de acces cu diviziune în frecvenţă ortogonală şi tehnologii de acces non-ortogonal în domeniul putere, tehnologii de acces non-ortogonal în domeniul cod şi tehnologii de acces non-ortogonal cu multiplexare între diferite domenii.	4
5	Reţele şi servicii de comunicaţii. Componentele şi funcţiile reţelei. Servicii fundamentale. Modelul de referinţă OSI. Arhitectura TCP/IP. Reţele LAN, MAN, WAN, Internet	2
6	Comunicaţii de tipul Maşină – Maşină (M2M) / Internet of Things (IoT). Introducere. Cerinţe. Tehnologii. Comparaţie LTE vs LPWA IoT. IoT Celular (LTE-M, NB-LTE (NB-IoT), EC-GSM). IoT LPWA (Sigfox, LoRa, Weightless, Ingenuu). IoT SRWA (Bluetooth, Zigbee, Wi-Fi)	4
	Total:	28

Bibliografie:

Florea Carmen, Sisteme de comunicaţii mobile hibride, https://curs.upb.ro/2025
Florea Carmen, Tehnici de acces şi transport în comunicaţii mobile, Editura Politehnica Press, ISBN 978-606-9608-07-4, Bucureşti 2022 (online http://cr.uk.to/edi_final.pdf)
O. Fratu, S. Halunga, "UMTS – O nouă generaţie în comunicaţiile mobile digitale (Aspecte generale. Interfaţa radio)", Editura Electronica 2000, Bucureşti, 2003, ISBN 973-99878-5-0;
J. Andrews, A. Ghosh, R. Muhamed, "Fundamentals of WiMAX (Understanding Broadband Wireless Networking)", Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2007, ISBN 0-13-222552-2;
R. Prasad, L. Munoz, "WLANs and WPANs towards 4G Wireless", Artech House, Boston, USA, 2003, ISBN 1-58053-090-7;A. Brand and H. Aghvami, Multiple Access Protocols For Mobile Communications. Wiley, 2002
S. Halunga, O. Fratu "Simularea sistemelor de transmisiune analogice şi digitale folosind mediul Matlab/Simulink "(Simulation of analog and digital communication systems using Matlab)- Editura Matrix Rom, Bucureşti, 2004
I. Constantin, S. Halunga, I. Marcu, „Transmisiuni analogice şi digitale – culegere de probleme", editura Electronica 2000, 2010

LABORATOR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Simularea şi analiza sistemelor de comunicaţie analogice de tip ML	4
2	Simularea şi analiza sistemelor de comunicaţie analogice de tip MF	2
3	Coduri de linie: NRZ, RZ, Manchester	2
4	Eşantionare, compresie, cuantizare, codare numerica. PCM, APCM, ΔM	2
5	Simularea şi analiza sistemelor de comunicaţie digitale BPSK, BFSK, M-QAM	2
6	Simularea şi analiza sistemelor de comunicaţie digitale în canale afectate de zgomot	2
	Total:	14

Bibliografie:
Florea Carmen, Sisteme de comunicaţii mobile hibride, https://curs.upb.ro/2025
Florea Carmen, Tehnici de acces şi transport în comunicaţii mobile, Editura Politehnica Press, ISBN 978-606-9608-07-4, Bucureşti 2022 (online http://cr.uk.to/edi_final.pdf)
O. Fratu, S. Halunga, "UMTS – O nouă generaţie în comunicaţiile mobile digitale (Aspecte generale. Interfaţa radio)", Editura Electronica 2000, Bucureşti, 2003, ISBN 973-99878-5-0;
J. Andrews, A. Ghosh, R. Muhamed, "Fundamentals of WiMAX (Understanding Broadband Wireless Networking)", Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2007, ISBN 0-13-222552-2;
R. Prasad, L. Munoz, "WLANs and WPANs towards 4G Wireless", Artech House, Boston, USA, 2003, ISBN 1-58053-090-7; A. Brand and H. Aghvami, Multiple Access Protocols For Mobile Communications. Wiley, 2002
S. Halunga, O. Fratu "Simularea sistemelor de transmisiune analogice şi digitale folosind mediul Matlab/Simulink "(Simulation of analog and digital communication systems using Matlab)- Editura Matrix Rom, Bucureşti, 2004
I. Constantin, S. Halunga, I. Marcu, „Transmisiuni analogice şi digitale – culegere de probleme", editura Electronica 2000, 2010

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale din primele 4 capitole	Test susţinut la o data fixată la începutul semestrului.	40
	analiza diferenţială a tehnicilor şi sistemelor de comunicaţii mobile	Examen susţinut în ultima săptămână din semestru	20
11.5 Seminar/laborator/proiect	aprecierea în verificarea de către student prin simulare şi prin măsurare direct pe circuit a problemelor propuse şi analizate în cadrul fiecărei lucrări de laborator	evaluare la finalul fiecărui laborator printr-un test grilă	40
11.6 Condiţii de promovare			
Obţinerea a 50% din punctajul total. Obţinerea a 50% din punctajul aferent activităţii la laborator, conform regulamentului Universităţii. Noţiuni obligatorii pentru promovare: cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale privind transmiterea analogică şi numerică a semnalelor. Analiza diferenţială a tehnicilor de acces multiplu şi a sistemelor de comunicaţii. Cunoaşterea modelului de referinţă OSI.			

12. Coroborarea conţinutului disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor angajatorilor şi asociaţiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum şi cu stadiul actual al cunoaşterii în domeniul ştiinţific abordat şi practicile în instituţii de învăţământ superior din Spaţiul European al Învăţământului Superior (SEÎS)

Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti

Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi

Tehnologia Informaţiei

Sistemele şi reţelele de comunicaţii mobile au devenit o piaţă matură cu ritm de creştere foarte ridicat. Producătorii de echipamente specifice şi operatorii au o cerere importantă de ingineri calificaţi, cu specializări legate de sistemele şi reţelele de comunicaţii, cu un fundament solid în electronică şi telecomunicaţii astfel încât să se poată menţine ritmul de dezvoltare de noi produse hardware şi aplicaţii software.
Programa cursului răspunde concret acestor cerinţe actuale de dezvoltare şi evoluţie, subscrise economiei europene a serviciilor din domeniul Inginerie electronică, telecomunicaţii şi tehnologii informaţionale (ELA (engleză)).
Se asigură astfel absolvenţilor competenţe adecvate cu necesităţile calificărilor actuale şi o pregătire ştiinţificăşi tehnică modernă, de calitate şi competitivă,care să le permită angajarea rapidă după absolvire, cursul fiind perfect încadrat în politica Universităţii Politehnica din Bucureşti, atât din punctul de vedere al conţinutului şi structurii, cât şi din punctul de vedere al aptitudinilor şi deschiderii internaţionale oferite studenţilor.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
21.09.2026	Carmen FLOREA	Mădălina BERCEANU

Data avizării în departament	Director de departament

Data aprobării în Consiliul Facultăţii	Decan
22.09.2026	Prof. Dr. Mihnea Udrea