



### FIȘA DISCIPLINEI

#### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Telecomunicații
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Telecomunicații

#### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro)		Comunicații mobile și personale					
(en)		Mobile and Personal Communications					
2.2 Titularul activităților de curs		Prof. Dr. Ing. Ioana Marcu					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator		Prof. Dr. Ing. Ioana Marcu					
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	DA	2.9 Codul disciplinei	UPB.04.M3.O.18-32	2.10 Tipul de notare	Nota		

#### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților 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 învățământ	42.00	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					54
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					0
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	58.00				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

#### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Semnale și sisteme pentru telecomunicații Prelucrarea digitală a semnalelor Comunicații analogice și digitale Comunicații de date
4.2 de rezultate ale învățării	Cunoașterea noțiunilor de bază referitoare la prelucrarea digitală a semnalelor, comunicații analogice și digitale



**5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice** (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Cursul se desfășoară într-o sală cu videoproiector ce facilitează transmiterea informațiilor de pe laptop. De asemenea, sala trebuie să fie dotată cu tablă întrucât anumite demonstrații și exemple numerice se rezolvă cu creta. Cursul are un caracter interactiv, urmărind punerea de întrebări în sală și obținerea de răspunsuri de la studenți, care să-i ajute la înțelegerea conceptelor predate.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se desfășoară într-o sală dotată cu calculatoare ce facilitează utilizarea mediului de simulare Matlab. Acestea au și conexiune la Internet întrucât platformele de lucru se descarcă, iar fișele de lucru se încarcă cu rezolvările, pe grupul de Moodle al materiei.

**6. Obiectiv general** *(Se referă la intențiile profesorilor pentru studenți, la ceea ce studenții vor fi învățați în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului științific abordat, precum și 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 învățământ al specializării studiate etc.)*

Disciplina “Comunicații mobile și personale” abordează principalele caracteristici, elemente și funcțiuni ale sistemelor mobile de telecomunicații. Sunt prezentate noțiuni fundamentale legate de propagarea undelor radio (incluzând propagarea în spațiu liber, difracția, propagarea pe suprafețe reflectante plane), procedee de proiectare a rețelelor radio mobile ținând seama de geometria rețelei, de perturbații și de trafic, algoritmi de acces multiplu, evoluția sistemelor de comunicații mobile împreună cu arhitecturile generale (GSM, UMTS, LTE). Pe lângă descrierea blocurilor componente, sunt detaliate modalitățile de funcționare, aspecte legate de securitatea datelor, interfețele utilizate, protocoalele utilizate, tehnicile de protecție împotriva erorilor, etc. Se realizează, de asemenea, și o descriere amplă a sistemului 5G (New Radio) în forma actuală cunoscută.

**7. Competențe** *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, aptitudini și abilități personale, sociale și/sau metodologice în situații de muncă sau de studiu și pentru dezvoltarea profesională și personală. Reflectă cerințele angajatorilor.)*

<b>Specifice</b>	Studentii trebuie să-și formeze o imagine de ansamblu asupra sistemelor curente de comunicații mobile și să-și consolideze cunoștințele privind aspectele fundamentale ale funcționării acestora.
<b>Transversale (generale)</b>	Lucrul în echipă și comunicarea eficientă cu colegul de echipă pentru îndeplinirea sarcinilor aferente laboratorului Capacitate de analiză, sinteză și analogie cu noțiunile predate la curs Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei

**8. Rezultatele învățării** *(Sunt enunțuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învățării reflectă realizările studentului și mai puțin intențiile profesorului. Rezultatele învățării informează studenții despre ceea ce se așteaptă de la ei din punct de vedere al performanței, pentru a obține notele și creditele dorite. Sunt definite în termeni concreți, folosind verbe similare exemplurilor de mai jos și 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.)*



<b>Cunoștințe</b>	<p><i>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.</i></p> <p>Clasifică corect sistemele de comunicații în funcție de caracteristicile lor Înțelege și detaliază principalele blocuri ale arhitecturilor sistemelor de comunicații mobile Recunoaște modalitatea de transmitere a informației și înțelege modalitățile de funcționare Realizează comparații valide între diferite sisteme de comunicații din generații diferite Asociază corect în condiții reale performanțele sistemelor de comunicații mobile</p>
<b>Aptitudini</b>	<p><i>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).</i></p> <p><b>Rezolvă</b> aplicații practice <b>Argumentează</b> soluțiile identificate/modurile de rezolvare <b>Interpretează</b> corect parametrii caracteristici unei transmisiuni în comunicațiile mobile <b>Formulează</b> concluzii legate de utilitatea și performanțele sistemelor de comunicații mobile</p>
<b>Responsabilitate și autonomie</b>	<p><i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</i></p> <p><b>Selectează</b> surse bibliografice potrivite și le analizează. <b>Respectă principiile de etică academică</b>, citând corect sursele bibliografice utilizate. <b>Demonstrează receptivitate</b> pentru contexte noi de învățare. <b>Manifestă colaborare</b> cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice</p>

**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 rămăneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)

Pentru a facilita înțelegerea și asimilarea conceptelor predate în partea de curs, vor fi realizate cursuri interactive ce constau atât în prezentări PowerPoint a noțiunilor predate, dar și exemple numerice și de aplicabilitate a acestora în viața reală. Predarea se face gradual, pornind de la noțiunile de bază din domeniul comunicațiilor mobile până la expunerea de noi noțiuni mai complexe din acest domeniu. Predarea este de tip interactiv și în permanență există un dialog cu studenții pentru a încuraja gândirea și expunerea liberă a părerilor/cunoștințelor acestora.

În cadrul laboratorului se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare, înțelegere și proiectare a funcționalității și componentelor arhitecturilor simulate în Matlab, Radio Mobile, TEMS și HTZ.

## 10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Evoluția comunicațiilor mobile (CM) 1G spre 5G	4
2	Sistemul GSM: istoric, caracteristici; tipuri de celule în GSM; aria de localizare în GSM; arhitectura generală a sistemului GSM (MS, BS, BSC, MSC, VLR & HLR & AUC & EIR); interfețe în GSM	6
3	Sistemul LTE: arhitectura generală (UE, E-UTRAN, SAE), interfețe, comparație LTE-GSM	4



4	Modalități de realizare a accesului multiplu în LTE (OFDMA, SC-FDMA)	4
5	Aspecte generale legate de tehnologia 5G (New radio). Comparații cu generațiile de sisteme de comunicații mobile anterioare	4
6	Canale radio mobile: propagarea radio VH Fși UHF (propagarea în spațiul liber, propagarea deasupra suprafețelor reflectante curbe, propagarea deasupra suprafețelor reflectante plane, reflexia, difracția, etc.); modele de predicție a pierderilor de propagare, modele de predicție a pierderilor în zone cu neregularități; propagarea pe căi multiple (fadingul); canalul radio mobil-sistem cu parametri variabili în timp.	6
<b>Total:</b>		28

**Bibliografie:**

I. Marcu, suport curs electronic <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=3361>

I. Marcu, O. Fratu " Mobile Communications. Applicative Aspects", Editura Politehnica Press, ISBN 978-606-9608-28-9, 129 pag, 2022 ([http://cr.uk.to/Mobile\\_Communications.pdf](http://cr.uk.to/Mobile_Communications.pdf) )

I. Marcu, C.Oprea, A. Martian, O. Fratu, I. Marghescu, "Comunicatii Mobile. Aspecte teoretice si experimentale", Editura Politehnica Press, ISBN 978-606-515-837-5, 109 pag, 2018

C. Florea, "Tehnici de acces și transport în comunicații mobile", Editura Politehnica Press,, ISBN 978-606-9608-07-4, București, 2022 (online [http://cr.uk.to/edi\\_final.pdf](http://cr.uk.to/edi_final.pdf))

**LABORATOR**

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Propagarea în spațiul liber	2
2	Propagarea pe suprafețe reflectante plane	2
3	Difracția și reflexia	2
4	Proiectarea unei rețele de comunicații folosind programul Radio Mobile	2
5	Monitorizarea unei rețele de comunicații folosind programul TEMS	4
6	Radio planning folosind programul HTZ	2
<b>Total:</b>		14

**Bibliografie:**

I. Marcu, suport curs electronic <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=3361>

I. Marcu, O. Fratu " Mobile Communications. Applicative Aspects", Editura Politehnica Press, ISBN 978-606-9608-28-9, 129 pag, 2022 ([http://cr.uk.to/Mobile\\_Communications.pdf](http://cr.uk.to/Mobile_Communications.pdf) )

I. Marcu, C.Oprea, A. Martian, O. Fratu, I. Marghescu, "Comunicatii Mobile. Aspecte teoretice si experimentale", Editura Politehnica Press, ISBN 978-606-515-837-5, 109 pag, 2018

C. Florea, "Tehnici de acces și transport în comunicații mobile", Editura Politehnica Press,, ISBN 978-606-9608-07-4, București, 2022 (online [http://cr.uk.to/edi\\_final.pdf](http://cr.uk.to/edi_final.pdf))

**11. Evaluare**

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
----------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------



11.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale	Test de verificare la jumătatea semestrului Test verificare finală	20%
	Cunoașterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice	Test de verificare la jumătatea semestrului Test verificare finală	30%
	Analiza diferențială a tehnicilor și metodelor teoretice	Test de verificare la jumătatea semestrului	20%
11.5 Seminar/laborator/proiect	Realizarea de fișe de lucru aferente fiecărui laborator	Fișe de lucru	30%
11.6 Condiții de promovare			
Obținerea a 50% din punctajul total. · Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului.			

## 12. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților angajatorilor și asociațiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum și cu stadiul actual al cunoașterii în domeniul științific abordat și practicile în instituții de învățământ superior din Spațiul European al Învățământului Superior (SEIS)

Domeniul “Comunicațiilor Mobile” este în continuă dezvoltare și progres evident. Înțelegerea evoluției de la sistemele de generația întâi până la momentul actual contribuie la asimilarea unor concepte complexe legate de modurile de funcționare a blocurilor din cadrul arhitecturilor sistemelor, interfețelor, protocoalelor utilizate. În plus, analiza propagării semnalelor pe canalele radio facilitează accesul la numeroși parametri de performanță pe baza cărora pot fi determinate eficiențele acestor sisteme. În cadrul programului de master Telecomunicații cursul familiarizează studenții cu mare parte din aspectele existente în domeniul comunicațiilor mobile. Astfel cresc șansele de colaborare cu companiile de prestigiu din domeniu cu care și facultatea are diverse colaborări.

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

25.09.2024

Prof. Dr. Ing. Ioana Marcu

Prof. Dr. Ing. Ioana Marcu

*Ioana Marcu*

*Ioana Marcu*

Data avizării în departament

Director de departament

27.10.2024

Conf. Dr. Serban Georgica Obreja

*Serban Georgica Obreja*

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan

01.11.2024

Prof. Dr. Mihnea Udrea



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București**  
**Facultatea de Electronică, Telecomunicații și**  
**Tehnologia Informației**



*[Handwritten signature]*