



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



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 Ciclu de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Managementul Serviciilor și Rețelelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Tehnologii de acces și transport						
2.2 Titularul activităților de curs	S.I./Lect. Dr. Adrian Florin Paun						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator	S.I./Lect. Dr. Adrian Florin Paun						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	DA	2.9 Codul disciplinei	UPB.04.M3.O.11-33	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	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	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 Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					55
Tutorat					0
Examinări					3
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	Parcursarea următoarelor discipline: Teoria și Transmisiunea Informație Comunicații de Date Rețele de comunicații
-------------------	--



4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: Metricile utilizate pentru evaluarea performanțelor transmisei informației, tehnici de modulație și codare a semnalelor utilizate telecomunicații, Cunoștințe generale despre protocoale și tehnici de partajare a resurselor în telecomunicații
--------------------------------	---

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

5.1 Curs	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și tablă
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă PC-uri pe care să fie instalat mediul Python și Network Simulator 3.

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 își propune să furnizeze cunoștințe avansate despre arhitecturile, protocoalele și tehnicile de multiplexare și acces multiplu utilizate atât în rețelele mobile de generație 1G-4G cât și în rețele fixe, în special rețele optice de acces și transport. Scopul este de a extinde cunoștințele de bază obținute de studenți în cadrul ciclului de licență, furnizând astfel, un suport solid pentru alte cursuri de specialitate din cadrul programului de Master: Managementul Serviciilor și Rețelelor

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. Reflecță cerințele angajatorilor.)*

Specifice	Demonstrează că deține cunoștințe de bază/avansate în domeniul rețelelor de acces și de transport de date. Corelează cunoștințele specifice domeniului accesului multiplu și al multiplexării cu cele ale celorlalte discipline aparținând zonei de inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale. Identifica și aplică în practică cunoștințele specifice domeniului rețelelor de acces multiplu și de transport. Aplică metode și instrumente standardizate, specifice domeniului, pentru realizarea procesului de evaluare și diagnoză a unei situații, în funcție de problemele identificate/raportate, și identifică soluții. Argumentează și analizează coerent și corect contextul de aplicare a cunoștințelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei și metodologia specifică. Comunicare orală și în scris în limba română: utilizează vocabularul științific specific domeniului, în vederea comunicării eficiente, în scris și oral. Comunicare orală și în scris într-o limbă străină (engleză): demonstrează înțelegerea vocabularului aferent domeniului, într-o limbă străină.
-----------	---



Transversale (generale)	Lucrează în echipă și comunică eficient, coordonându-și eforturile cu ceilalți pentru rezolvarea de situații problemă de complexitate medie. Autonomie și gândire critică: abilitatea de a gândi în termeni științifici, de a căuta și analiza date în mod independent, precum și de a desprinde și prezenta concluzii /identifica soluții. Capacitate de analiză și sinteză: prezintă în mod sintetic cunoștințele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică Respectă principiile de etică academică: în activitatea de documentare citează corect sursele bibliografice utilizate. Pune în practică elemente de inteligență emoțională în gestionarea socio-emoțională adecvată a unor situații din viața reală/academică/profesională, demonstrând stăpânire de sine și obiectivitate în luarea deciziilor
------------------------------------	--

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 exemplelor 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.)

Cunoștințe	<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> Crearea abilităților de a aplica cunoștințele generale privind tehnicile de acces multiplu cu control centralizat sau distribuit (FDMA/TDMA/CDMA/OFDMA/ SC-FDMA/IDMA/SCMA/ RPMA), și a tehnicilor de multiplexare (TDM, FDM, DWDM) dezvoltate pentru rețelele de telecomunicații fixe și mobile. Capacitatea de evaluare a criteriilor de performanță cu privire atât la eficiența de utilizare a resurselor (putere, bandă de frecvență, etc) , dar și cele referitoare la asigurarea calității serviciilor (delay, jitter, probabilitate de blocare, etc). Abilitatea de a utiliza aceste criterii pentru o eficientă rezolvare a unor probleme concrete în rețelele de telecomunicații reale, precum cele de acces fix (xDSL, DOCSIS, xPON), de acces mobil din generațiile 1G-5G, sau cu acces mobil și cu control distribuit (Aloha, CSMA/CD, CSMA/CA), ori cele de transport (SDH, ATM, MPLS, DWDM).
Aptitudini	<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> Selectează și grupează informații relevante într-un context dat. Utilizează argumentat principii specifice în vederea rezolvării cu ajutorul unui program a unor probleme diverse. Lucrează productiv în echipă. Elaborează un text științific. Verifică experimental soluții identificate. Rezolvă aplicații practice. Interpretează adecvat relații de cauzalitate. Analizează și compară diverse moduri de rezolvare a unei probleme Identifică soluții și elaborează planuri de rezolvare. Formulează concluzii la problemele realizate.



Responsabilitate și autonomie	<i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</i> Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studențească/implicare în evenimentele din comunitatea academică Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale. Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială). Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător.
--------------------------------------	--

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

Procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conservative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări care vor fi puse la dispoziția studenților.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat. Acestă disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Scurt istoric. Tehnologii de acces la Internet. Tehnologiile de acces fără fir: scurtă descriere. Rețele de acces fixe. Exemple.	2
2	Caracterizarea canalului de comunicație, capacitatea canalului, tehnici de modulație digitală: BPSK, QPSK, QAM, OFDM.	4
3	Tehnici de acces multiplu pentru sisteme tradiționale. Caracteristici, parametri și capacitatea sistemelor: FDMA, TDMA, CDMA, IDMA	2
4	Tehnici de acces multiplu pentru sisteme cu transmisie de date în pachete (Packet Radio- PR): ALOHA, CSMA	4



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



5	Tehnici de multiplexare in timp, frecvență, lungime de unda. Tehnologii de transport PCM, SDH, WDM, ATM, MPLS/IP, GMPLS.	2
6	Tehnologii de acces fix: cu perechi torsadate, xDSL, cu fibră optică, xPON, cu cablu coaxial, DOCSIS	2
7	Rețele radio de acces locale (WLAN): aplicatii, standarde, parametri definatorii, exemple, comparatii, aspecte privind securitatea rețelor WLAN.	2
8	Rețele radio personale WPAN: aspecte generale; exemple: Bluetooth, ZigBee. Alte tehnologii pentru rețele wireless de senzori (USB wireless, Wibree, Z-Wave).	2
9	Rețele radio de acces de arie mare: UMTS, LTE.	2
10	Rețele de difuzare: aspecte generale, particularități. Tehnologia DAB. Tehnologia DVB (aplicații, standarde, particularitati).	2
Total:		28

Bibliografie:

Note de curs - platforma Moodle: <https://curs.upb.ro/2025/course/view.php?id=2091>
R. Prasad, L. Munoz, "WLANs and WPANs towards 4G wireless", Artech House, Boston, USA, 2003, ISBN 1-58053-090-7
S. Halunga, O. Fratu „Data transmissions and multiple access techniques” (2009) Editura Electronica 2000, București, 290 pag., ISBN 978-973-7860-17-0
T.S. Rappaport, Wireless Communications: Principles and Practice (2nd Ed), Prentice Hall, 2002
H. LABIOD, WiFi, Bluetooth, ZigBee and WiMax , Springer, 2007
Luc De Ghein. MPLS Fundamentals. Cisco Press, 2006.
M.Gast, 802.11 Wireless Networks, O'Reilly, 2005.

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Modelarea matematica si capacitatea canalului de telecomunicatii (AWGN, fading rapid, fading lent)	2
2	Simularea tehnicilor de acces multiplu cu control centralizat	2
3	Simularea tehnicilor de acces multiplu cu control distribuit (Aloha/ CSMA)	2
4	Studiul performantelor rețelor Wi-Fi	2
5	Studiul performantelor unei celule LTE in functie de numarul utilizatorilor, modelul canalului de comunicatie	2
6	Analiza si dimensionarea retelelor de transport optic DWDM	2
7	Colcovieu final	2
Total:		14

Bibliografie:

Note de laborator - platforma Moodle: <https://curs.upb.ro/2025/course/view.php?id=2091>
Tutoriale online - nsnam.org

11. Evaluare

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



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



11.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale și a modului de aplicare a lor la probleme specifice	Teme de casa, lucrări la curs, participare activă la curs (20%) Examen scris în sesiunea de examene (50%)	70%
11.5 Seminar/laborator/proiect	aprecierea în rezolvarea individuală, independentă a problemelor propuse	Fișe de lucru și colcovie	30%
11.6 Condiții de promovare			
Obținerea a 50% din punctajul total.			

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)

Cursul răspunde cerințelor actuale și de perspectivă ale economiei globale în domeniile Electronică și Telecomunicații. El oferă absolvenților cunoștințe teoretice și practice fundamentale privind tehnologiile fundamentale utilizate în rețelele moderne de acces și transport, care le îmbunătățesc competitivitatea și le permit angajarea rapidă după absolvire, fiind perfect încadrat în politica Universității Naționale de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București, atât din punctul de vedere al conținutului și structurii, cât și din punctul de vedere al aptitudinilor și deschiderii internaționale

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

25.09.2025

S.l./Lect. Dr. Adrian Florin Paun S.l./Lect. Dr. Adrian Florin Paun

Data avizării în departament

Director de departament

26.09.2025

Conf. Dr. Serban Georgica Obreja

Data aprobării în Consiliul Facultății Decan

26.09.2025

Prof. Dr. Mihnea Udrea



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



12