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	**Telecomunicaţii**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Managementul Serviciilor şi Reţelelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Tehnologii de acces şi transport			
2.2 Titularul activităţilor de curs				S.l./Lect. Dr. Adrian Florin Paun			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				S.l./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 activităţilor 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 învăţământ	42	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					55
Tutorat					0
Examinări					3
Alte activităţi (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. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea următoarelor discipline: Teoria şi Transmisiunea Informaţie Comunicatii de Date Reţele de comunicaţii

4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoştinţe: Metricile utilizate pentru evaluarea performantelor transmsiei informatiei, tehnici de modulatie si codare a semnalelor utilizate telecomunicaţii, Cunostinte generale despre protocoale si tehnici de partjare a resurselor in telecomunicatii

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 tabla
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfăşura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă PC-uri pe care să fie instalat mediul Python si Network Simulator 3.

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.)*

Disciplina isi propune sa furnizeze cunostinte avansate despre arhitecturile, protocoalele si tehnicile de multiplexare si acces multiplu utilizate atat in retelele mobile de genratie 1G-4G cat si in retele fixe, in special retele optice de acces si transport. Scopul este de a extinde cunostintile de baza obtinute de studenti in cadrul ciclului de licenta, furnizand astfel, un suport solid pentru alte cursuri de specialitate din cadrul programului de Master: Managementul Serviciilor şi Reţelelor

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/avansate în domeniul retelelor de acces si de transport de date. Corelează cunoştinţele specifice domeniului accesului multiplu si al multiplexarii cu cele ale celorlalte discipline aparţinând zonei de inginerie electronică, telecomunicaţii şi tehnologii informaţionale. Identifica si aplică în practică cunoştinţele specifice domeniului retelelor de acces multiplu si de transport. Aplică metode şi instrumente standardizate, specifice domeniului, pentru realizarea procesului de evaluare şi diagnoză a unei situaţii, în funcţie de problemele identificate/raportate, şi identifică soluţii. 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 în limba română: utilizează vocabularul ştiinţific specific domeniului, în vederea comunicării eficace, în scris şi oral. 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. Autonomie şi gândire critică: abilitatea de a gândi în termeni ştiinţifici, de a căuta şi analiza date în mod independent, precum şi de a desprinde şi prezenta concluzii /identifica soluţii. 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. Pune în practică elemente de inteligenţă emoţională în gestionarea socio-emoţională adecvată a unor situaţii din viaţa reală/academică/profesională, demonstrând stăpânire de sine şi obiectivitate în luarea deciziilor

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 învăţării vor fi astfel redactate încât să fie evidenţiată clar relaţia faţă de competenţele definite la punctul 7.)*

Cunoştinţe	*Rezultatul asimilării de informaţii prin învăţare. Cunoştinţele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii şi practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice şi/sau faptice.* Crearea abilităţilor de a aplica cunoştinţele generale privind tehnicile de acces multiplu cu control centralizat sau distribuit (FDMA/TDMA/CDMA/OFDMA/ SC-FDMA/IDMA/SCMA/ RPMA), si a tehnicilor de multiplexare (TDM, FDM, DWDM) dezvoltate pentru retelele de telecomunicatii fixe şi mobile. Capacitatea de evaluare a criteriile de performanta cu privire atat la eficieta de utilizare a resurselor (putere, banda de frecventa, etc) , dar si cele referitoare la asigurarea calitatii serviciilor (delay, jitter, probabilitate de blocare, etc). Abilitatea de a utiliza aceste criterii pentru o eficientă rezolvare a unor probleme concrete in retelele de telecomunicatii reale, precum cele de acces fix (xDSL, DOCSIS, xPON), de acces mobil din generatiile 1G-5G, sau cu acces mobil si cu control distribuit (Aloha, CSMA/CD, CSMA/CA), ori cele de transport (SDH, ATM, MPLS, DWDM).
Aptitudini	*Capacitatea de a aplica cunoştinţe şi de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini şi a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive şi creative) sau practice (implicând dexteritate manuală şi utilizarea de metode, materiale, unelte şi instrumente).* Selectează şi grupează informaţii relevante într-un context dat. Utilizează argumentat principii specifice în vederea rezolvarii cu ajutorul unui program a unor probleme diverse. Lucrează productiv în echipă. Elaborează un text ştiinţific. Verifică experimental soluţii identificate. Rezolvă aplicaţii practice. Interpretează adecvat relaţii de cauzalitate. Analizează şi compară diverse moduri de rezolvare a unei probleme Identifică soluţii şi elaborează planuri de rezolvare. Formulează concluzii la problemele realizate.

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

Procesul de predare va explora metode de predare atât expozitive (prelegerea, expunerea), cât şi conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directa 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 abilităţilor de ascultare activă şi de comunicare asertivă, precum şi a mecanismelor de construcţie a feedback-ului, ca modalităţi de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**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 comunicaţie, capacitatea canalului , tehnici de modulaţie digitală: BPSK, QPSK, QAM, OFDM.	4
3	Tehnici de acces multiplu pentru sisteme tradiţionale. Caracteristici, parametri şi 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

5	Tehnici de multiplexare in timp, frecvenţă, 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 definitorii, exemple, comparatii, aspecte privind securitatea rețelelor 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, Bucureşti, 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.	Conţinutul	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 rețelelor 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	Colcoviu 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

11.4 Curs	Cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale si a modului de aplicare a lor la probleme specifice	Teme de casa, lucrari la curs,participare activa la curs (20%) Examen scris în sesiunea de examene (50%)	70%
11.5 Seminar/laborator/proiect	aprecierea în rezolvarea individuală, independentă a problemelor propuse	Fişe de lucru si colcoviu	30%
11.6 Condiţii de promovare			
Obţinerea a 50% din punctajul total.			

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)

Cursul răspunde cerinţelor actuale şi de perspectiva ale economiei globale în domeniile Electronică şi Telecomunicaţii. El oferă absolvenţilor cunoştinţe teoretice şi practice fundamentale privind tehnologiile fundamentale utilizate în reţelele moderne de acces şi transport, care le îmbunătăţesc competitivitatea şi le permit angajarea rapidă după absolvire, fiind perfect încadrat în politica Universităţii Naţionale de Stiinta şi Tehnologie POLITEHNICA Bucureştii, atât din punctul de vedere al conţinutului şi structurii, cât şi din punctul de vedere al aptitudinilor şi deschiderii internaţionale

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
21.09.2026	S.l./Lect. Dr. Adrian Florin Paun	S.l./Lect. Dr. Adrian Florin Paun

Data avizării în departament	Director de departament
22.09.2026	Conf. Dr. Serban Georgica Obreja

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

Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației

