



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	Electronică Aplicată și Ingineria Informației
1.4 Domeniul de studii	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5 Ciclu de studii	Licență
1.6 Specializarea	Ingineria Informației

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Sisteme de comunicații						
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	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 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 Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					27
Tutorat					0
Examinări					6
Alte activități (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. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea următoarelor discipline: Semnale și sisteme 1, Semnale și sisteme 2
4.2 de rezultate ale învățării	Cunoștințe generale de semnale și sisteme, modulație, analiza semnalelor discrete.

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

5.1 Curs	Sală cu videoproiector și tablă
----------	---------------------------------



5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laborator, o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: calculatoare, generatoare de semnal, osciloscop etc. Prezența obligatorie la laboratoare (conform regulamentului studiilor universitare de licență în UPB).
-----------------------------------	--

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.)*

Această disciplină, care se studiază în cadrul specializării Calculatoare si Tehnologia Informatiei își propune să familiarizeze studenții cu arhitectura unui sistem de telecomunicatie si cu principalele tehnici utilizate in aceste sisteme.

Sunt prezentate pe scurt sursele de informatie analogice si digitale, caracteristicile semnalelor de informatie, principalele medii de telecomunicatie si caracteristicile acestora. Sunt descrise pe scurt modelele matematice ale semnalelor si canalelor de comunicatie, efectele negative ca urmare a interactiunii dintre ele, precum si principalele metode de combatere a acestor efecte (codarea de canal, modularea, amplificarea, egalizarea, tehnici de diversitate, etc). Se prezinta criteriile de performanta pentru transmitia datelor precum si limitele celor mai bune si a celor mai dificile conditii de comunicatie. Sunt apoi abordate aspecte privind rețelele de comunicatii digitale: componente de retea, arhitecturi, servicii de comunicatie, trafic de comunicatie, protocoale fiind prezentate model de referință OSI si stiva de protocoale TCP/IP.

In a doua parte a cursului sunt prezentate pe scurt un număr de tehnologii și sisteme de comunicatie fixa si mobila, precum LAN, DOCSIS, xPON, GSM, GPRS, UMTS, LTE, sisteme 5G, WLAN.

Disciplina abordează concepte care ii ajuta pe studenți a-si formeze o viziune de ansamblu asupra funcționării unui sistem si rețele de telecomunicație.

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.)*

Specifice	Studentul: Cunoaște, înțelege și utilizează limbajul specific domeniului. Corelează cunoștințele specifice domeniului telecomunicatiilor cu cele ale celorlalte discipline aparținând ariei ingineriei electronice și tehnologiei informației. Aplică în practică cunoștințe, metode și instrumente standardizate, specifice domeniului, pentru realizarea procesului de evaluare și diagnoză a unei situații, în funcție de problemele raportate, și identifică soluții. Argumentează si analizează coerent și corect contextul de aplicare a cunostințelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei și metodologia specifică. Utilizează vocabularul științific specific domeniului, în vederea comunicării eficace, în scris și oral.
-----------	---



Transversale (generale)	Studentul: 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.
------------------------------------	--

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	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. Identifica și enumerează cele mai importante arhitecturi și componente din structura unui sistem de comunicație. Enumera principalele tipuri de operații ale blocurilor unui sistem de comunicații: tipuri de modulații digitale, de codare de canal, de modele de canal, de tehnici de diversitate, de tipuri de receptoare, etc. Identifica protocoalele utilizate de o rețea de telecomunicații. Utilizând criteriile de performanță, poate evalua eficiența de comunicație dintre mai multe sisteme de transmisie.
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 avantajele și dezavantajele diferitelor medii de transmisie. Evaluează performanțele unui sistem de transmisie clasic. Identifică neajunsurile rețelelor de comunicație de generație anterioară și argumentează rezolvarea lor în rețelele de ultimă generație.
Responsabilitate și autonomie	Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale. Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților 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 rămânări în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)



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

10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Structura unui sistem de telecomunicații. Tipurile, evoluția și standardizarea sistemelor de telecomunicații.	2
2	Medii de transmisiune: perechi torsadate, cablu coaxial, fibra optică, unde radio.	4
3	Tehnici de transmisiune analogică a semnalelor. Modulații analogice liniare și exponențiale.	4
4	Tehnici de transmisiune digitală a semnalelor (în banda de bază, cu purtătoare sinusoidală).	6
5	Tehnici de comutație. Comutația de circuite. Comutația de pachete, Modelul de referință OSI, arhitectura TCP/IP.	2
6	Tehnici de multiplexare și tehnologii de transport: PDH, SDH, ATM.	2
7	Tehnici de acces multiplu ortogonal: TDMA, FDMA, CDMA, SDMA, ALOHA, CSMA, acces cu jeton.	2
8	Tehnologii de acces fix: xDSL, xPON, DOCSIS.	2
9	Tehnologii de acces mobil de generațiile 2-5 (GSM, UMTS, WiFi, WiMAX, LTE).	2
10	Rețele de difuziune radio și TV terestră și satelitară.	2
Total:		28

Bibliografie:

Note de curs - platforma Moodle , <https://archive.curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=10802>
V.K.Garg, "Wireless communications and networking", Elsevier, 2007
E. Dahlman, S. Parkvall, și J. Sköld, „4G, LTE-Advanced Pro and The Road to 5G”, Editura Elsevier, Academic Press, 2016,
J. Campos, „Understanding the 5G NR Physical Layer”, Keysight Technologies, 2017
H Holma, A. Toskala, și T. Nakamura, „5G Technology, 3GPP New Radio”, Editura Wiley, 2020,
A. Brand și H. Aghvami, Multiple Access Protocols For Mobile Communications. Wiley, 2002.
Y. S. Cho, J. Kim, W. Y. Yang, și C. G. Kang, MIMO-OFDM wireless communications with MATLAB. Wiley-IEEE Press, 2010.
M. Y. Rhee, Mobile Communication Systems and Security. Wiley-IEEE Press, 2010.

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Semnale cu modulație analogică liniară. Modularea și demodularea AM și BLU	2
2	Semnale cu modulație analogică exponențială. Modularea și demodularea de frecvență	2
3	Modulația digitală în banda de bază - Coduri de linie	2
4	Modulația digitală de frecvență cu purtătoare sinusoidală FSK	2



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



5	Configurarea unei rețele WLAN de tip infrastructura	2
6	Comunicatie multimedia intr-o retea WLAN	2
7	Colocviu	2
Total:		14

Bibliografie:

Note de laborator - platforma Moodle , <https://archive.curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=10802>
LabVolt-LabManual-Student-v1
T. McMillan Cisco Networking Essentials, Cisco Press, 2011

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Abilitatea studenților de a identifica si aplica noțiuni teoretice în probleme specifice unor componente dintr-un sistem de tranmsisiune	Test scris din capitolele 1-3.	25%
	Abilitatea studenților de a identifica si aplica noțiuni teoretice în probleme specifice unor componente dintr-un sistem de tranmsisiune	Test scris din capitolele 4-6.	25%
	Abilitatea studenților de a identifica si aplica noțiuni teoretice în probleme specifice unor componente dintr-un sistem de tranmsisiune	Test scris din capitolele 7-10	20%
11.5 Seminar/laborator/proiect	aprecierea în verificarea de către student prin simulare și prin măsurare direct pe circuit a problemelor propuse și analizate în cadrul fiecărei lucrări de laborator	evaluare în timpul fiecărei lucrări de laborator. Test practic final.	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 (SEİS)

Sistemele și rețelele de comunicații fixe si mobile au devenit nelipsite in viata de zi cu zi. Producătorii de echipamente specifice și operatorii au o cerere importantă de ingineri calificați, cu specializări legate de sistemele și rețelele de comunicații, cu un fundament solid în electronică și telecomunicații astfel încât să se poată menține ritmul de dezvoltare de noi produse hardware și aplicații software.

Programa cursului răspunde concret acestor cerințe actuale de dezvoltare și evoluție, subscrise economiei europene a serviciilor din domeniul telecomunicatiilor, adiacent specializarii Ingineriei Informației.

În dezvoltarea conținutului disciplinei s-au avut în vedere cunoștințe, aspecte și fenomene descrise de literatura de specialitate.

Cursul are un conținut similar cursurilor desfășurate de alte universitati precum MIT sau TU Delft.

Prin activitățile de laborator și de curs se are în vedere dezvoltarea abilităților absolventului de a gestiona situații practice cu care se poate confrunta în viața reală în scopul creșterii contribuției acestuia la îmbunătățirea mediului socio-economic.



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



Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

25.09.2025

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

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

Data avizării în departament

Director de departament

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan

26.09.2025

Prof. Dr. Mihnea Udrea