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	Calculatoare şi Tehnologia Informaţiei
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Specializarea	Ingineria Informaţiei

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Sisteme de comunicaţii			
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	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					27
Tutorat					0
Examinări					6
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
4.2 de rezultate ale învăţării	Cunoştinţe generale de semnale şi sisteme, modulaţie, analiza semnalelor discrete.

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

5.1 Curs	Sală cu videoproiector şi tablă

5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laborator, 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, care se studiază în cadrul specializării Calculatoare si Tehnologia Informatiei îşi propune să familiarizeze studenţii cu arhitectura unui sistem de telecomunicatie si cu principalele tehnici utilizate in aceste sisteme.

Sunt prezenate 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 transmisia datelor precum si limitele celor mai bune si a celor mai dificile conditii de comunicatie. Sunt apoi abordate aspecte privind retelele de comunicatii digitale: componete de retea, arhitecturi, servicii de comunicatie, trafic de comunicatie, protocoale fiiind prezentate model de referinţă OSI si stiva de protocoale TCP/IP.
In a doua parte a cursului sunt prezentate pe scurt un număr de tehnologii şi sisteme de comunicatie fixa si mobila, precum LAN, DOCSIS, xPON, GSM, GPRS, UMTS, LTE, sisteme 5G, WLAN.

Disciplina abordează concepte care ii ajuta pe studenţi a-si formeze o viziune de ansamblu asupra funcţionării unui sistem si retele de telecomunicaţie.

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	Studentul: Cunoaşte, înţelege şi utilizează limbajul specific domeniului. Corelează cunoştinţele specifice domeniului telecomunicatiilor cu cele ale celorlalte discipline aparţinând ariei ingineriei electronice şi tehnologiei informaţiei. Aplică în practică cunoştinţe, metode şi instrumente standardizate, specifice domeniului, pentru realizarea procesului de evaluare şi diagnoză a unei situaţii, în funcţie de problemele raportate, şi identifică soluţii. Argumentează si analizează coerent şi corect contextul de aplicare a cunostinţelorde bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei şi metodologia specifică. Utilizează vocabularul ştiinţific specific domeniului, în vederea comunicării eficace, în scris şi oral.

Transversale (generale)	Studentul: 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.

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.* Identifica si enumeră cele mai importante arhitecturi si componente din structura unui un sistem de comunicaţie. Enumera principalele tipuri operatii ale blocurilor unui sistem de comunicaţii: tipuri de modulatii digitale, de codari de canal, de modele de canal, de tehnici de diversitate, de tipuri de receptoare, etc. Identifica protocoalele utilizate de o retea de telecomunicatie. Utilizand criteriile de performanta, poate evalua eficienta de comunicatie dintre mai multe sisteme de transmisune.
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).* Analizează avantajele si dezavantajele diferitelor medii de transmisiune. Evalueaza performantele uni sistem de transmisiune clasic. Identifică neajunsurile reţelelor de comunicaţie de generaţie anterioara si argumentează rezolvarea lor in reţelele de ultima generaţie.
Responsabilitate şi autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom şi responsabil cunoştinţele şi 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 studenţilor la stabilirea propriului parcurs de învăţare, cum se identifică eventualele rămâneri în urmă şi 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	Structura unui sistem de telecomunicatii. Tipurile, evoluţia si standardizarea sistemelor de telecomunicatii.	2
2	Medii de transmisiune: perechi torsadate, cablu coaxial, fibra optica, unde radio.	4
3	Tehnici de transmisiune analogica a semnalelor. Modulatii analogice liniare si exponentiale.	4
4	Tehnici de transmisiune digitale a semnalelor (in banda de baza, cu purtatoare sinusoidala).	6
5	Tehnici de comutatie. Comutaţia de circuite. Comutatia de pachete, Modelul de referinta OSI, arhitectura TCP/IP.	2
6	Tehnici de multiplexare si 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	Tehnolgii de acces mobil de generatiile 2-5 (GSM, UMTS, WiFi ,WiMAX, LTE).	2
10	Retele de difuziune radio si TV terestra si satelitara.	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, si 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, si T. Nakamura, „5G Technology, 3GPP New Radio”, Editura Wiley, 2020,
A. Brand si H. Aghvami, Multiple Access Protocols For Mobile Communications. Wiley, 2002.
Y. S. Cho, J. Kim, W. Y. Yang, si 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.	Conţinutul	Nr. ore
1	Semnale cu modulatie analogica liniara. Modularea si demodularea AM si BLU	2
2	Semnale cu modulatie analogica exponentiala. Modularea si demodularea de frecventa	2
3	Modulatia digitala in banda de baza - Coduri de linie	2
4	Modulatia digitala de frecventa cu purtatoare snusoidala FSK	2

5	Configurarea unei reţele 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 in probleme specifice unor componnete dintr-un sistem de tranmsisiune	Test scris din capitolele 1-3.	25%
	Abilitatea studenților de a identifica si aplica noțiuni teoretice in probleme specifice unor componnete dintr-un sistem de tranmsisiune	Test scris din capitolele 4-6.	25%
	Abilitatea studenților de a identifica si aplica noțiuni teoretice in probleme specifice unor componnete 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 şi prin măsurare direct pe circuit a problemelor propuse şi 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 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)

Sistemele şi reţelele de comunicaţii fixe si mobile au devenit nelipsite in viata de zi cu zi. 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 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 situaţii practice cu care se poate confrunta în viața reală în scopul creşterii contribuţiei acestuia la îmbunătățirea mediului socio-economic.

Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti
Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi
Tehnologia Informaţiei

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

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

