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	Licenţă
1.6 Specializarea	Tehnologii şi Sisteme de Telecomunicaţii

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Comunicaţii analogice şi digitale Analog and Digital Communications			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Conf. dr. ing. Şerban Georgică OBREJA			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Conf. dr. ing. Şerban Georgică OBREJA, As. drd. ing. Teodora Cristiana STOIAN			
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		S	2.9 Codul disciplinei	04.S.06.O.211		2.10 Tipul de notare	Nota

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităţilor didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	3	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învăţământ	56	Din care: 3.5 curs	42	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					10
Tutorat					5
Examinări					4
Alte activităţi (dacă există):					0

3.7 Total ore studiu individual	19.00
3.8 Total ore pe semestru	75
3.9 Numărul de credite	3

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea şi/sau promovarea următoarelor discipline: Semnale şi Sisteme Analiza şi Sinteza Circuitelor Teoria Transmisiunii Informaţiei Circuite Electronice Fundamentale Circuite Integrate Analogice

4.2 de rezultate ale învăţării	Acumularea următoarelor cunoştinţe: Analiza în domeniul timp-frecvenţă a semnalelor Filtre analogice Reprezentarea numerică a datelor Teoria informaţiei Circuite cu tranzistoare Amplificatoare operaţionale

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 computer. Tablă de scris
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Seminarul se va desfăşura într-o sala cu tablă de scris

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 se studiază în cadrul specializării Tehnologii şi Sisteme de Telecomunicaţii şi îşi propune să familiarizeze studenţii cu principalele abordări, modele şi teorii explicative ale domeniului Comunicaţii Analogice şi Digitale, utilizate în rezolvarea de aplicaţii practice şi probleme, cu relevanţă pentru stimularea procesului de învăţare la studenţi.
Disciplina abordează ca tematică specifică următoarele noţiuni de bază, concepte şi principii specifice privind fundamentele de transmisie şi recepţie a informaţiei, în contextul unui lanţ de comunicaţii de tip analogic şi/sau digital, prin însuşirea tehnicilor de modulaţie respectiv de demodulaţie, aferente comunicaţiilor care urmează a fi realizate, în absenţa sau prezenta perturbaţiilor, toate acestea contribuind la transmiterea către studenţi a unei viziuni de ansamblu asupra reperelor metodologice şi procedurale aferente domeniilor:
Transmiterea informaţiei la distanţă
Proiectarea emiţătoarelor şi receptoarelor radio
Sisteme de comunicaţii radio
Alocarea spectrului radio
Sistemele de telecomunicaţii actuale se bazează transmiterea informaţiilor la distanţă folosind tehnici de modulaţie analogice şi digitale, din acest motiv disciplina Comunicaţii Analogice şi Digitale reprezintă o componentă fundamentală în formarea unui inginer specialist în domeniul telecomunicaţiilor.

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 cunoştinţe de bază despre domeniul comunicaţiilor analogice şi digitale. Corelează şi aplică cunoştinţele dobândite pentru a înţelege şi rezolva probleme specifice ale sistemelor de radiocomunicaţii. Studenţii vor fi capabili să coreleze şi să aplice cunoştinţele pentru a proiecta şi implementa blocuri funcţionale specifice unui lanţ de comunicaţii de tip analogic sau digital. Aplica metode şi instrumente standardizate, specifice domeniului sistemelor de comunicaţii analogice şi digitale, pentru realizarea procesului de evaluare şi diagnosticare a unei situaţii, în funcţie de problemele identificate/raportate, şi identifică soluţii. Argumentează şi analizează în mod coerent şi corect contextul de aplicare a cunoştinţelor de bază din domeniul sistemelor de comunicaţii analogice şi digitale, folosind concepte-cheie ale disciplinei şi metodologia specifică. Comunicare orală şi scrisă în limba engleză: studenţii demonstrează înţelegerea vocabularului legat de domeniul comunicaţiilor analogice şi digitale.
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. Adaptarea la noile tehnologii şi dezvoltarea profesională, prin formare continuă folosind surse de documentare tipărită, software specializat şi resurse electronice.

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.* Enumeră şi descrie componentele unui sistem de comunicaţii. Defineşte noţiuni specifice domeniului: modulaţia liniară, modulaţia exponenţială, modulaţia impulsurilor în amplitudine, poziţie, durată, modulare, demodulare, multiplexare în frecvenţă şi timp, cuantizare uniformă şi neuniformă, codarea sursei şi a canalului în sistemele digitale, detecţia datelor digitale. Descrie relaţiile şi interacţiunile dintre componentele unui sistem de radiocomunicaţii. Descrie principalele componente ale unui transmiţător/receptor analogic sau digital. Descrie metodele de bază pentru implementarea modulatoarelor şi demodulatoarelor analogice liniare sau exponenţiale, precum şi a celor digitale bazate pe modulaţia impulsurilor.

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).* Identifică şi defineşte cerinţele funcţionale ale unui sistem de comunicaţii. Selectează şi grupează informaţiile necesare pentru a specifica şi proiecta soluţii de bază pentru transmiţătoare şi receptoare analogice şi digitale. Implementează şi verifică soluţiile identificate pentru un sistem de comunicaţie analogic sau digital elementar. Analizează şi compară soluţii pentru sisteme de comunicaţii analogice şi digitale.
Responsabilitate şi autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom şi responsabil cunoştinţele şi aptitudinile sale.* **Selectează** surse bibliografice potrivite şi le analizează. **Demonstrează receptivitate** pentru contexte noi de învăţare. **Manifestă colaborare** cu ceilalţi colegi şi cadre didactice în desfăşurarea activităţilor didactice **Demonstrează autonomie** în organizarea situaţiei/contextului de învăţare sau a situaţiei problemă de rezolvat **Conştientizează valoarea contribuţiei sale în domeniul ingineriei** la identificarea de soluţii viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viaţa socială şi economică (responsabilitate socială). **Demonstrează** abilităţi de management al situaţiilor din viaţa reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).

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.)*

Pornindu-se de la analiza caracteristicilor de învăţare ale studenţilor şi de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expozitive (prelegerea, expunerea), cât şi conversative-interactive, bazate pe modele de învăţare prin descoperire facilitate de explorarea directa şi indirectă a realităţii (experimentul, demonstraţia, modelarea), dar şi pe metode bazate pe acţiune, precum exerciţiul, activităţile practice şi rezolvarea de probleme.
În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări PowerPoint sau diferite filmuleţe care vor fi puse la dispoziţia studenţilor. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noţiunilor parcurse la ultimul curs.
Prezentările utilizează imagini şi scheme, astfel încât informaţiile prezentate să fie uşor de înţeles şi asimilat.
Acestă disciplină acoperă informaţii şi activităţi practice menite să-i sprijine pe studenţi în eforturile de învăţare şi de dezvoltare a unor relaţii optime de colaborare şi comunicare într-un climat favorabil învăţării prin descoperire.

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Introducere: Structura generală a unui sistem de comunicaţii	1
2	Comunicaţii cu modulaţie liniară (ML): Consideraţii generale privind modulaţia liniară; semnale modulate liniar; tehnici de generare a semnalelor ML	8
3	Comunicaţii cu modulaţie liniară (ML): Tehnici de generare a semnalelor ML.	6

4	Tehnici de de demodulare liniară: demodulatorul sincron; refacerea purtătoarei; detectorul de anvelopă. Raportul semnal-zgomot la semnalele cu modulaţie în amplitudine.	3
5	Comunicaţii cu modulaţie exponenţială (ME): Aspecte generale privind modulaţia exponenţială; semnale cu modulaţie exponenţială	4
6	Comunicaţii cu modulaţie exponenţială (ME): demodularea semnalelor modulate în frecvenţă. Raportul semnal zgomot la semnale cu modulaţie de frecvenţă.	2
7	Comunicaţii cu modulaţie numerică: Principiul şi tipurile de modulaţii numerice; eşantionarea ideală, naturală şi uniformă; cuantizarea uniformă şi neuniformă.	3
8	Comunicaţii cu modulaţie numerică: Modulaţia impulsurilor în cod; legi de compresie; tipuri de codare a semnalelor.	3
9	Sisteme de comunicaţii numerice (SCN): Structura unui SCN; operaţiile şi blocurile funcţionale caracteristice; codarea sursei şi a canalului; modelarea zgomotului; detecţia în condiţii de canal cu zgomot aditiv.	9
	Total:	42

Bibliografie:

- S. Obreja, note de curs (https://archive.curs.upb.ro/2023/mod/folder/view.php?id=154612)
- I. Ceapă, „Comunicaţii analogice şi digitale”, – note de curs, în formă scrisă şi electronică;
- I. Constantin, I. Marghescu, „Transmisiuni analogice şi digitale”, Ed. Tehnică, Bucureşti, 1995;
- Robert Gallager, course materials for 6.450 Principles of Digital Communications I, Fall 2006. MIT OpenCourseWare (http://ocw.mit.edu/), Massachusetts Institute of Technology. Downloaded on [01 May 2024]
- I. Marghescu, I. Ceapă, „Radioreceptoare”, partea I, Ed. UPB, 1989;
- V. Cehan, „Bazele radioemiţătoarelor”, Ed. Matrix Rom, 1997;
- V. Croitoru (coordonator), „Comunicaţii digitale. Teorie şi experiment”, Ediţia a II-a, Ed. Printech, Bucureşti, 2003;
- P. Cotae, „Teoria sistemelor de comunicaţii digitale”, Ed. “Gh. Asachi”, Iaşi, 1998.

SEMINAR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Semanle cu modulaţie liniară - aplicaţii	2
2	Aplicaţii producerea semnalelor modulate liniar (ML): modulatorul cu etaj diferenţial; modulatorul cu element neliniar	2
3	Aplicaţii producerea semnalelor ML: modulatorul cu chopper; modulator cu bandă laterală unică folosind metoda filtrărilor succesive	2
4	Aplicaţii demodularea semnalelor ML	2
5	Semnale cu modulaţie exponenţială (ME) - aplicaţii	3
6	Producerea semnalelor cu modulaţie numerică - aplicaţii	3
	Total:	14

Bibliografie:

- S. Obreja, note de curs (https://archive.curs.upb.ro/2023/mod/folder/view.php?id=154613)
- V. Croitoru (coordonator), „Comunicaţii digitale. Teorie şi experiment”, Ediţia a II-a, Ed. Printech, Bucureşti, 2003;

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	-însușirea noțiunilor teoretice fundamentale; -cunoașterea modului de utilizare a bazei teoretice la aplicațiile specifice.	Examen scris la jumatatea semestrului	30
	-însușirea noțiunilor teoretice fundamentale; - cunoașterea modului de utilizare a bazei teoretice la aplicațiile specifice.	Examen grilă la finalul semestrului	40
11.5 Seminar/laborator/proiect	-calitatea și frecvența răspunsurilor date la seminar; - cunoașterea termenilor tehnici și de specialitate.	Activitatea în timpul sedințelor de seminar	5
	-modul de rezolvare a aplicațiilor, corectitudinea soluțiilor și interpretarea lor fizică și practică;	Test scris la finalul semestrului	30
11.6 Condiții de promovare			
Exemplu: 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)

Piața muncii în domeniul sistemelor de telecomunicații este foarte dezvoltată în Romania, existând o cerere foarte mare de specialiști în domeniu. Cursul de Comunicații Analogice și Digitale răspunde foarte bine acesto cerințe.
Prin activitățile desfășurate, studenții dezvoltă abilități de a oferi soluții unor probleme și de a propune idei de îmbunătățire a situației existente în domeniul Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale, în special subdomeniul sistemelor de telecomunicatii.
În dezvoltarea conținutului disciplinei s-au avut în vedere cunoștințe descrise de literatura de specialitate.
Cursul are un conținut similar cursurilor desfășurate de Universitatea POLITEHNICA din Timișoara, Universitatea Stanford.
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.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicații
21.09.2026	Conf. dr. ing. Șerban Georgică OBREJA	Conf. dr. ing. Șerban Georgică OBREJA

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

Data avizării în departament	Director de departament
22.09.2026	Conf. Dr. Serban Georgica Obreja
Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan
22.09.2026	Prof. Dr. Mihnea Udrea