



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	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Specializarea	Rețele și Software de Telecomunicații

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Decizie și estimare în prelucrarea informațiilor						
2.2 Titularul activităților de curs	S.I./Lect. Dr. Cosmin DĂNIȘOR						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator	S.I./Lect. Dr. Cosmin DĂNIȘOR						
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	D	2.9 Codul disciplinei	04.D.06.O.008	2.10 Tipul de notare	Nota		

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	Din care: 3.2 curs	3.00	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	70.00	Din care: 3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					23
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					3
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	30.00				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline: Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială Teoria probabilităților și statistică matematică Teoria transmisiunii informației
-------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: Calcul probabilistic Calcul integral Analiza semnalelor în domeniul frecvență
--------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

5.1 Curs	Seminarul se va desfășura într-o sală dotată cu tablă Laboratorul se va desfășura într-o sală dotată cu tablă, videoproiector și calculatoare Prezența obligatorie la laboratoare (conform regulamentului studiilor universitare în UPB).
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Exemplu: Seminarul se va desfășura într-o sală dotată cu tablă Laboratorul se va desfășura într-o sală dotată cu tablă, videoproiector și calculatoare Prezența obligatorie la laboratoare (conform regulamentului studiilor universitare 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.*)

Obiectivul principal al disciplinei constă în familiarizarea studenților cu conceptul de analiză și prelucrare statistică a semnalelor. Conceptele prezentate vor permite ca, în final, studenții să aibă o percepție clară asupra conceptului de semnal aleator (analiză statistică și temporală), precum și asupra proceselor de detecție a semnalelor și estimare a parametrilor.

Pentru aceasta, se vor analiza modele stohastice ce au aplicabilitate directă și în cadrul specializării RST, în special pentru transmiterea informației și pentru modelarea traficului în rețelele de comunicații.

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	<p>Aplicarea, în situații tipice, a metodelor de bază de achiziție și prelucrare a semnalelor</p> <p>Caracterizarea semnalelor în domeniul timp și în domeniul frecvență</p> <p>Utilizarea conceptelor de bază privind caracterizarea semnalelor pentru explicarea și interpretarea metodelor de achiziție și prelucrare digitală a semnalelor analogice</p> <p>Utilizarea unor medii de simulare pentru analiza și prelucrarea digitală a semnalelor</p> <p>Utilizarea metodelor și instrumentelor specifice pentru analiza semnalelor</p> <p>Proiectarea de blocuri funcționale elementare de prelucrare digitală a semnalelor cu implementare pe procesoare de semnal.</p> <p>Conceperea, implementarea și operarea serviciilor de date, voce, video, multimedia, bazate pe înțelegerea și aplicarea noțiunilor fundamentale din domeniul comunicațiilor și transmisiunii informației</p> <p>Cunoașterea conceptelor fundamentale referitoare la transmisiunea informației și la comunicațiile analogice și digitale</p> <p>Explicarea și interpretarea principalelor cerințe și tehnici specifice de abordare pentru transmisiunile de date, voce, video, multimedia</p> <p>Rezolvarea de probleme practice utilizând cunoștințe generale privind tehnicile multimedia</p> <p>Utilizarea principalilor parametri specifici în evaluări bazate pe conceptul de calitate a serviciilor în comunicații.</p>
Transversale (generale)	<p>Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluții consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale.</p> <p>Capacitatea de a se adapta la noile tehnologii și de a se documenta în limba română și, cel puțin, într-o limbă de circulație internațională, pentru dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă.</p> <p>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.</p> <p>Capacitate de analiză și sinteză: prezintă în mod sintetic cunoștințele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică.</p> <p>Respectă principiile de etică academică: în activitatea de documentare citează corect sursele bibliografice utilizate.</p>

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 exemplurilor 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	<p>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 factice.</p> <p>Aplicarea, în situații tipice, a metodelor de bază de prelucrare a semnalelor electrice și neelectrice; implementarea unor proceduri de complexitate medie pe procesoarele de semnal.</p> <p>Înțelegerea și utilizarea conceptelor fundamentale din domeniul comunicațiilor și transmisiunii informației.</p>
-------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Aptitudini	<p>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).</p> <p>Capacitatea de a se informa și documenta permanent pentru dezvoltarea personală și profesională prin citirea literaturii de specialitate;</p> <p>Capacitatea de a lua decizii în vederea rezolvării problemelor curente, sau imprevizibile, care apar în procesul de exploatare a rețelelor de telecomunicații;</p> <p>Flexibilitate în utilizarea de noi sisteme și tehnologii în cadrul unei echipe în care membrii împreună ating un obiectiv bine definit, asumând în același timp roluri sau sarcini diferite.</p>
Responsabilitate și autonomie	<p>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</p> <p>Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează.</p> <p>Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare</p> <p>Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice</p> <p>Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat</p>

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.)

Fiind un curs cu aparat matematic bogat, metoda principală de predare va fi cea clasică (tabla). Se vor prezenta în detaliu demonstrațiile din spatele conceptelor teoretice analizate. Se vor aborda și metode moderne de predare (prezentări ppt) pentru evidențierea atât a unor rezultate experimentale, cât și a aplicabilității noțiunilor discutate

10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Spații probabilistice: Recapitulare	2
2	Variabile aleatoare: caracterizare statistică, momente statistice, distribuții uzuale, transformări de variabile	6
3	Perechi de variabile aleatoare: caracterizare statistică, momente statistice, cazuri particulare, funcții de două variabile aleatoare, transformări de perechi, teorema limită centrală	6
4	Semnale aleatoare: caracterizare statistică, semnale staționare, caracterizare temporală, semnale ergodice, semnale aleatoare în timp discret	6
5	Densitatea spectrală de putere: definiție, teorema Wiener-Khinchin	4
6	Filtrarea semnalelor aleatoare: Relații între mărimile statistice, trecerea prin FTJ, trecerea prin FTB, filtru adaptat la semnal, maximizarea RSZ prin filtrare	6
7	Detecția semnalului: decizii binare, criteriul MAP, criteriul MP, criteriul lui Bayes, decizii în spațiul observațiilor.	6
8	Estimarea parametrilor: criteriul MAP, MP, EMPM, minimizarea riscului, evaluarea calității estimatorilor	6
	Total:	42



Bibliografie:

1. <https://archive.curs.upb.ro/2023/course/view.php?id=14852>
2. M. Ciuc, C. Vertan: Prelucrarea statistică a semnalelor, Ed. MatrixROM, București, 2005.
3. P. Stoica, R. Moses, „Spectral analysis of signals”, Prentice Hall, New Jersey, 2005.
4. R. G. Gallager, „Stochastic Processes: Theory for Applications”, Lecture Notes, MIT, 2013.
5. M. Barkat ”Signal detection and estimation. Second Edition”, Artech House, 2005

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Variabile aleatoare	2
2	Perechi de variabile aleatoare	2
3	Semnale aleatoare	2
4	Tranformata Fourier. Densitatea spectrala de putere. Filtrarea semnalelor aleatoare	2
5	Detectia semnalelor	2
6	Estimarea parametrilor	2
7	Colocviu laborator	2
	Total:	14

SEMINAR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Variabile aleatoare	2
2	Perechi de variabile aleatoare	2
3	Semnale aleatoare	2
4	Densitatea spectrala de putere. Filtrarea semnalelor aleatoare	2
5	Detectia semnalelor	2
6	Estimarea parametrilor	2
7	Test seminar	2
	Total:	14

Bibliografie:

1. <https://archive.curs.upb.ro/2023/course/view.php?id=14852>
2. C. Florea, L. Florea, “Prelucrarea statistică a informației - îndrumar de laborator”, Editura MatrixRom, București, 2008
3. C. Vertan, I. Gavăt, R. Stoian, „Variabile și procese aleatoare: principii și aplicații”, Editura Printech, București, 1999
4. M. Barkat ”Signal detection and estimation. Second Edition”, Artech House, 2005
5. <http://alpha.imag.pub.ro/ro/cursuri/tti2/index.html>



11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	- cunoașterea și înțelegerea noțiunilor teoretice predate la curs în prima jumătate a semestrului; - analiza comparativă a tehnicilor și algoritmilor studiați; - capacitatea de a aplica noțiunile teoretice pentru rezolvarea unor probleme practice; - interpretarea rezultatelor obținute în urma rezolvării unei probleme.	Examen scris (parțial)	30%
	- cunoașterea și înțelegerea noțiunilor teoretice predate la curs în a doua jumătate a semestrului - analiza comparativă a tehnicilor și algoritmilor studiați; - capacitatea de a aplica noțiunile teoretice pentru rezolvarea unor probleme practice; - interpretarea rezultatelor obținute în urma rezolvării unei probleme.	Examen scris (final)	30%
11.5 Seminar/laborator/proiect	- însușirea și înțelegerea cunoștințelor predate la curs și aprofundate în cadrul seminarului; - capacitatea de a rezolva probleme;	Test seminar - scris	20%
	- însușirea și înțelegerea cunoștințelor discutate în cadrul laboratorului - abilitatea de a rezolva și implementa într-un mediu de simulare o problemă simplă	Colocviu laborator	20%
11.6 Condiții de promovare			
Exemplu: Obținerea a 50% din punctajul total. Obținerea a 50% din punctajul aferent activității de examinare (parțial+final) Obținerea a 50% din punctajul alocat laboratorului			

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)

Aplicabilitatea noțiunilor predate în cadrul cursului este vastă, fiind utilă în domenii generale precum procesarea de imagini, preluarea de semnale vocale, inteligență artificială, computer vision, sisteme radar, sisteme radar cu apertură sintetică, dar și în domenii specifice specializării RST precum rețele de comunicații, transmisie de date, compresie de date.

Noțiunile predate sunt de actualitate și oferă o pregătire științifică și tehnică de nivel înalt, în concordanță cu cerințele curente de pe piața muncii, contribuind la anagajarea rapidă a absolvenților.



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



Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

10.10.2024

S.I./Lect. Dr. Cosmin DĂNIȘOR S.I./Lect. Dr. Cosmin DĂNIȘOR

Data avizării în departament

Director de departament

Data aprobării în Consiliul Facultății Decan

01.11.2024

Prof. Dr. Mihnea Udrea