



### 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	Dispozitive, Circuite și Arhitecturi Electronice
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Specializarea	Microelectronică, Optoelectronică și Nanotehnologii

#### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Decizie și estimare în prelucrarea informațiilor						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Corneliu Nicolae FLOREA						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator	Conf. Dr. Laura Maria FLOREA; S.I Dr. Ing Andrei RACOVITEANU						
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					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					0
Examinări					5
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	Teoria transmisiunii informației, Matematici speciale (Teoria Probabilitatilor),
4.2 de rezultate ale învățării	Cunoștințe de programare

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



5.1 Curs	Nu este cazul
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	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.*)

Studiul principiilor de bază ale prelucrării informației în procese aleatoare. Formarea abilităților pentru măsurarea și evaluarea proceselor aleatoare în vederea realizării unor lanțuri fiabile de transmitere a informației. Introducerea metodelor de bază pentru prelucrarea semnalelor aleatoare în condiții de zgomot, precum detectia semnalelor, estimarea parametrilor și estimarea formei semnalului.

Aplicațiile urmăresc aprofundarea de către student a noțiunilor predate la curs. De asemenea, orele de aplicații au ca scop înțelegerea de către studenți a importanței practice a prelucrării statistice a semnalelor, prin specificarea aplicațiilor practice ale metodelor discutate.

**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.*)

<b>Specifice</b>	<b>C1 Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele și instrumentația electronică</b> C1.2 Capacitatea de a interpreta, a proiecta, a executa și a măsura circuite electronice de complexitate mică/medie  <b>C2 Aplicarea, în situații tipice, a metodelor de bază de achiziție și prelucrare ale semnalelor</b> C2.1 Caracterizarea semnalelor în domeniul timp și în domeniul frecvență C2.2 Metode de achiziție și prelucrare digitală a semnalelor analogic C2.3 Utilizarea unor medii de simulare (Python) pentru analiza și prelucrarea digitală a semnalelor  <b>C3 Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microcontrolere, limbaje și tehnici de programare</b> C3.3 Rezolvarea unor probleme practice concrete care includ elemente de structuri de date și algoritmi, programare și utilizare de microprocesoare sau microcontrolere
<b>Transversale (generale)</b>	Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluții consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale

**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.)*



<b>Cunoștințe</b>	<p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Definește noțiuni specifice domeniului: variabila aleatorie, corelație, semnal staționar, decizie statistică, estimator</li><li>• Descrie procesul de analiză statistică a informației pentru probleme particulare.</li><li>• Utilizează abordări principale (fundamentate pe concepte și structuri matematice) pentru analiză statistică a datelor.</li><li>• Evidențiază relații între natura problemei și performanța, între capacitatea de calcul și performanța, etc</li></ul>
<b>Aptitudini</b>	<p><i>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).</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Selectează și grupează informații relevante într-un contextul deciziei și estimării în prelucrarea informației.</li><li>• Utilizează argumentat principii specifice în vederea identificării problemelor rezolvabile algoritmic pentru analiză statistică a datelor.</li><li>• Lucrează productiv în echipă.</li><li>• Elaborează un raport științific, cu ocazia temelor de laborator.</li><li>• Verifică experimental comparativ diferite soluții practice.</li><li>• Rezolvă aplicații practice la seminar și laborator</li><li>• Interpretează adecvat relații de cauzalitate.</li><li>• Formulează concluzii la experimentele realizate.</li><li>• Argumentează soluțiile identificate/modurile de rezolvare</li></ul>
<b>Responsabilitate și autonomie</b>	<p><i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează.</li><li>• Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate.</li><li>• Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare.</li><li>• Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice</li><li>• Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat</li><li>• Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studentescă/implicare în evenimentele din comunitatea academică</li><li>• Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale.</li><li>• Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială).</li><li>• Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător</li></ul>



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

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conservative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

Fiind o disciplină cu caracter teoretic, activitatea de predare va fi concentrată pe dezvoltare subiectului cu creta la tablă. Fiecare expunere este încadrată de o expunere a necesității practice și o discuție asupra aplicabilității rezultatelor.

Expunerile fac apel frecvent la desene sau grafice sugestive, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Această 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 abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

## 10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Notiuni recapitulative de teoria probabilitatilor: Probabilitate, Variabile aleatoare. Aplicații și aproximări practice	6
2	Perechi de variabile aleatoare: caracterizare statistică, momente comune, funcții de două variabile aleatoare, teorema limită centrală, dreapta de regresie, coeficient de corelație	5
3	Semnale aleatoare: caracterizare statistică de ordinul I și II, staționaritate, ergodicitate, teorema ergodicității mediei Caracterizarea spectrală a semnalelor aleatoare: densitatea spectrală de putere, th. Wiener-Hincin, trecerea semnalelor aleatoare prin sisteme liniare invariante în timp, filtrul adaptat la semnal	10
4	Algoritmi de optimizare numerică	4
5	Detecția semnalelor: criteriul de decizie Bayes	5
6	Estimarea parametrilor: estimatul maximum a posteriori, estimatul pătratic, estimatul de maximă plauzibilitate, calitatea unui estimator	4
7	Semnale aleatoare în timp discret: Marimi specifice, Matricea de autocorelație	2



8	Tranformări unitare: semnificația fizică a unei transformări unitare. Analiza pe componente principale	3
9	Cuantizarea semnalelor: cuantizarea uniformă, cuantizorul optimal Lloyd-Max, compandarea	3
	<b>Total:</b>	42

**Bibliografie:**

- ) M. Ciuc, C. Vertan: Prelucrarea statistică a semnalelor, Ed. MatrixROM, București, 2005.
- ) Al. Spătaru: Teoria transmisiunii informației, Editura Tehnica și Pedagogică, 1983

<b>LABORATOR</b>		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Introducere in Python. Recapitulare notiuni de teoria probabilitatilor	2
2	Variabile aleatoare; Perechi	2
3	Semnale aleatoare; Th. Wiener-Hincin.	2
4	Optimizare numerica	2
5	Detecția semnalelor	2
6	Estimarea parametrilor	2
7	Colocviul final	2
	<b>Total:</b>	14

**SEMINAR**

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Variabile aleatoare	2
2	Funcții de o variabilă aleatoare	2
3	Perechi de variabile aleatoare	2
4	Semnale aleatoare: staționaritate, funcția de autocorelație	2
5	Th. Wiener-Hincin, trecerea semnalelor aleatoare prin sisteme liniare, invariante în timp	2
6	Detecția semnalelor	2
7	Estimarea parametrilor	2
	<b>Total:</b>	14

**Bibliografie:**

- ) Laura Florea, Corneliu Florea „Statistică în prelucrarea informației. Aplicații științifice în Python”, Editura Politehnica Press 2022, 91 pag. ISBN: 978-606-9608-30-2
- ) C. Vertan, I. Gavăt, R. Stoian: Variabile și procese aleatoare: principii și aplicații, Ed. Printech, 1999

**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; studenții vor rezolva un număr de cerințe formulate astfel încât să testeze înțelegerea noțiunilor și conceptelor fundamentale specific domeniului prelucrării semnalelor aleatoare.	Examen scris - lucrare pe parcurs	20
	Capacitatea studentului de a rezolva probleme practice legate de noțiunile predate la curs.	Examen scris	40
11.5 Seminar/laborator/proiect	Capacitatea de a rezolva probleme legate de semnalele aleatoare	2 Teste scrise pe parcursul semestrului	20
	Abilitatea de a manipula din punct de vedere practic semnalele aleatoare	Evaluare activității pe parcurs. Test de laborator.	20
11.6 Condiții de promovare			
1. Punctajul total cel puțin egal cu 50			

**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 (SEIS)**

Cursul este actualizat periodic pentru a reflecta modificările din domeniu

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

10.14.2024

Prof. Dr. Corneliu Nicolae  
FLOREA

Conf. Dr. Ing. Laura Maria  
FLOREA

S.l. Dr. Ing. Andrei  
RACOVITEANU

Data avizării în departament

Director de departament

Prof. Dr. Claudiu DAN



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



Data aprobării în Consiliul  
Facultății

Decan

Prof. Dr. Mihnea Udrea