



### 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	Telecomunicații
1.4 Domeniul de studii	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Sisteme Inteligente și Vedere Artificială

#### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Calculul probabilităților, procese stochastice, modelare stochastică						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Mihai DATCU						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator	S.I./Lect. Dr. Cosmin DĂNIȘOR						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	DS	2.9 Codul disciplinei	UPB.04.M1.O.16-04	2.10 Tipul de notare	Nota		

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3.5	Din care: 3.2 curs	1.50	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	49.00	Din care: 3.5 curs	21	3.6 seminar/laborator	28
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					30
Tutorat					8
Examinări					6
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	51.00				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

#### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea și/sau promovarea următoarelor discipline: Matematici Speciale Teoria Transmisiunii Informației Decizie și Estimare în Procesarea Informației
-------------------	--



4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: Teoria probabilităților Variabile aleatoare Analiza Bayesiană
--------------------------------	--

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

5.1 Curs	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu tablă și videoproiector
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Seminarul se va desfășura într-o sală dotată cu tablă și videoproiector Proiectul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și calculator

**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.*)

Dezvoltarea abilităților de analiză și modelare a proceselor aleatoare. Expunerea teoretică a conceptelor de procese și modele stohastice, cu accent pe noțiunile cu aplicabilitate în domeniile computer vision, big data și inteligență computațională. Crearea deprinderii de a aplica noțiunile teoretice pe scenarii reale, prin implementarea de metode de analiză statistică, extragere de trăsături și clasificare pe seturi de date.

**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>Demonstrează că deține</b> cunoștințe de avansate în domeniul analizei stastice și modelării stohastice <b>Corelează cunoștințele</b> nou învățate cu cele anterioare de la materiile matematici speciale, teoria transmisiunii informației, decizie și estimare în procesarea informației <b>Aplică în practică</b> cunoștințele predate, pe seturi de date reale <b>Aplică</b> metode și instrumente de analiză statistică, clasificare, extragere de trăsături, pentru realizarea procesului de evaluare și analiză a unor seturi de date, și identifică soluții. <b>Argumentează și analizează</b> coerent și corect contextul de aplicare a cunostințelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei și metodologia specifica.
<b>Transversale (generale)</b>	<b>Lucrează în echipă</b> în cadrul proiectelor, comunică eficient, coordonându-și eforturile cu ceilalți pentru rezolvarea cerințelor date. <b>Autonomie și gândire critică:</b> abilitatea de a gândi în termeni științifici, de a identifica și construi un set de date, precum și de a desprinde și prezenta concluziile analizei statistice și a metodelor implementate <b>Capacitate de analiză și sinteză:</b> prezintă și aplică în mod sintetic cunoștințele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică. <b>Respectă principiile de etică academică:</b> în activitatea de documentare și redactare a proiectelor 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*



Învățărilor 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> <p><b>Enumeră și înțelege</b> cele mai importante noțiuni din analiza statistică și modelarea stohastică <b>Definește</b> noțiuni specifice domeniului de analiză și modelare stohastică <b>Aplică și înțelege</b> metode de clasificare/extragere trăsături <b>Evidențiază</b> și interpretează rezultatele analizelor statistice <b>Stăpânește metode statistice de învățare</b></p>
<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> <p>Exemplu: <b>Selectează și grupează</b> informații relevante în contextul analizei statistice a datelor <b>Utilizează argumentat principii specifice în vederea</b> interpretării rezultatelor modelării stohastice <b>Lucrează</b> productiv în echipă. <b>Elaborează</b> o prezentare pentru a evidenția rezultatele analizei datelor <b>Verifică și validează</b> rezultatele obținute <b>Rezolvă</b> potențiale probleme apărute <b>Interpretează</b> adecvat rezultatele analizelor statistice <b>Analizează și compară</b> metode diverse de clasificare, estimare, etc <b>Identifică soluții</b> și elaborează planuri de îmbunătățire a rezultatelor <b>Formulează</b> concluzii pe baza rezultatelor metodelor implementate <b>Argumentează</b> soluțiile identificate/modurile de rezolvare.</p>
<b>Responsabilitate și autonomie</b>	<p><i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</i></p> <p><b>Selectează</b> surse bibliografice adecvate și le studiază <b>Respectă principiile de etică academică</b>, citând corect sursele bibliografice utilizate. <b>Demonstrează receptivitate</b> pentru contexte noi de învățare. <b>Manifestă colaborare</b> cu ceilalți colegi și cu cadrele didactice <b>Demonstrează autonomie</b> în selectarea seturilor de date și a metodelor de analiză <b>Propune</b> soluții și metode noi, aferente domeniului de specialitate <b>Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei</b> la identificarea de scenarii reale unde pot fi aplicate metodele studiate <b>Aplică principii de etică în analiza</b> și evaluarea potențialului impact tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. <b>Demonstrează</b> abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului de elaborare a proiectelor)</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 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 conversative-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.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților. În plus, se vor parcurge la tablă demonstrații, pentru o mai bună consolidare a noțiunilor teoretice prezentate.

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. Acest ultim aspect este facilitat de activitatea de proiect.

Studenții sunt stimulați să participe activ la toate activitățile din cadrul cursului. Studenților li se indică baze de date pe care le pot accesa, pentru a aplica noțiunile teoretice predate în cadrul cursului/seminarului.

## 10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Modele de măsură a informației	2
2	Variabile aleatoare. Tipuri de distribuții	4
3	Procese stochastice	4
4	Analiza stochastică a imaginilor	4
5	Procese stochastice multi-dimensionale	2
6	Estimarea liniară	2
7	Estimare și învățare Bayesiană	2
8	Filtrarea Wiener	2
9	Câmpuri aleatoare Gibbs-Markov	2
10	Modele de interacțiune spațială discretă	4
	<b>Total:</b>	28

**Bibliografie:**

SEMINAR		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Variabile aleatoare - recapitulare	2
2	Transformări de perechi de variabile aleatoare	2
3	Testarea distribuțiilor	2
4	Analiza componentelor principale bazată pe matricea de covarianță	2
5	Analiza matricei de co-ocurență	2
6	Estimarea în sensul celor mai mici pătrate	2
7	Metode de clasificare	2
	<b>Total:</b>	14

PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Definirea setului de date	2



2	Analiza statistică a datelor	2
3	Testarea statistică a distribuției datelor	2
4	Analiza componentelor principale a datelor	2
5	Modelarea parametrică a datelor	2
6	Clasificarea nesupervizată a datelor	2
7	Clasificarea supervizată a datelor	2
8	Clasificarea supervizată a datelor	0
	<b>Total:</b>	14

**Bibliografie:**

**11. Evaluare**

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Asimilarea cunoștințelor prezentate în cadrul cursurilor	Examen scris și oral	50%
11.5 Seminar/laborator/proiect	Seminar – înțelegerea problemelor discutate	Test scris	20%
	Proiect – prezentarea proiectelor	Prezentare orală	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)**

Exemplu:

Cursul consolidează bazele teoretice pentru domenii actuale atât din sfera cercetării cât și sfera industriei  
Disciplina se va continua cu alte materii cu conținut modern, precum Inteligență Computațională, Computer Vision, Imagistică Computațională, Big Data Mining

Cursul și seminarul dezvoltă gândirea analitică a studenților

Proiectul familiarizează studenții cu aplicarea practică a cunoștințelor dobândite

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

Prof. Dr. Ing. Mihai DATCU

S.I./Lect. Dr. Cosmin DĂNIȘOR

Data avizării în departament

Director de departament



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



29.10.2024

Conf. Dr. Bogdan Cristian FLOREA

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan

29.10.2024

Prof. Dr. Mihnea Udrea