



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	Masterat
1.6 Specializarea	Ingineria Informației și a Sistemelor de Calcul

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro)		Modele și metode statistice în ingineria informației					
(en)							
2.2 Titularul activităților de curs		Prof. Dr. Ing. Adriana VLAD					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator		As. Dr. Alexandru DINU					
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	DA	2.9 Codul disciplinei	UPB.04.M1.O.19-01	2.10 Tipul de notare	Nota		

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2.5	Din care: 3.2 curs	1.50	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	35.00	Din care: 3.5 curs	21	3.6 seminar/laborator	14
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					5
Examinări					5
Alte activități (dacă există):					5
3.7 Total ore studiu individual	40.00				
3.8 Total ore pe semestru	75				
3.9 Numărul de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Notiuni de probabilitate, variabile aleatoare, procese aleatoare
4.2 de rezultate ale învățării	Cunostinte generale de programare (MATLAB, C)

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 de masterat 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.*)

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale / Ingineria informației și a sistemelor de calcul (IISC) și își propune ca studenții să stăpânească metodele statistice utilizate în analiza datelor experimentale: luarea de decizii, formularea unor răspunsuri cu un control statistic al erorilor, dezvoltarea deprinderilor studentului de a proiecta un experiment probabilistic și de a prelucra datele experimentale în vederea obținerii unui rezultat cu un bun control statistic al erorilor.

Disciplina abordează ca tematică specifică achiziționarea datelor experimentale pentru prelucrări statistice; dimensionarea volumului de date experimentale pentru asigurarea unui bun control statistic (încredere statistica, precizia răspunsului oferit și urmărirea celor două tipuri de erori statistice în verificarea ipotezelor statistice). Perceperea importanței și utilizarea riguroasă a parametrilor statistici uzuali: medie, dispersie, probabilitate, raport semnal/zgomot, coeficient de corelație.

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	Aplicarea cunoștințelor fundamentale și de specialitate pentru rezolvarea unor probleme tehnice complexe, specifice domeniului Ingineria Informației și a Sistemelor de Calcul Aplicarea cunoștințelor fundamentale în ingineria informației: modele și metode statistice, prelucrare avansată a proceselor aleatoare (incluzând limbaj natural, sisteme dinamice, imagini, studii de psihologie, sociologie, etc).
Transversale (generale)	Executarea responsabilă a unor sarcini de lucru în echipă pluridisciplinară, cu asumarea de roluri pe diferite paliere ierarhice. Identificarea/Constientizarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională.

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	<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> Enumeră cele mai importante etape care au marcat dezvoltarea domeniului statisticii și testelor statistice. Definește noțiuni specifice domeniului. Describe/clasifică noțiuni/procese/fenomene/structuri. Evidențiază consecințe și relații.
-------------------	--



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>Selectează și grupează informații relevante într-un context dat.</p> <p>Utilizează argumentat principii specifice în vederea abc.</p> <p>Lucrează productiv în echipă.</p> <p>Verifică experimental soluții identificate.</p> <p>Rezolvă aplicații practice.</p> <p>Interpretează adecvat relații de cauzalitate.</p> <p>Analizează și compară rezultatele teoretice cu cele obținute experimental.</p> <p>Identifică soluții și elaborează planuri de rezolvare/proiecte.</p> <p>Formulează concluzii la experimentele realizate.</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>Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate.</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> <p>Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială).</p> <p>Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate.</p> <p>Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).</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.)

Predarea se bazează în primul rând pe metodele de comunicare orală și explicatii/demostratii scrise la tabla (metoda expositivă și metoda problematizării, utilizate frontal). Materialele de curs sunt: notele curs și două cărți ale titularului de curs care includ și exemple ilustrative scrise în MATLAB. Toate materialele sunt disponibile în sala de laborator în format scris și electronic (copie scanată).

10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Experimentul probabilist. Legi de repartiție frecvent întâlnite în aplicații. Metode Fourier în probabilitate. Teorema Limită Centrală (TLC) și aplicații: demonstrație, discuție, exemple. Legea binomială și cazurile ei limită: Poisson și Gauss. Legea numerelor mari și aplicații. Exemple ilustrative.	4



2	Introducere în metode statistice: date experimentale in model statistic i.i.d., eșantion de volum N, parametru statistic, interval de încredere statistică, alpha-cuantilă, ipoteză statistică, acuratețea măsurătorilor. Estimatori: notiuni fundamentale. Estimatori pentru medie, probabilitate, dispersie, raport semnal/zgomot. Legile Hi-patrat si Student; utilizarea lor in estimarea mediei, dispersiei.	6
3	Teste statistice privind media, probabilitatea si dispersia. Analiza corelației datelor. Teste de independență statistică.	6
4	Teste statistice de concordanță cu o lege de repartiție dată: testul Hi-pătrat și testul Kolmogorov-Smirnov.	3
5	Teste statistice de concordanță cu o lege de repartiție dată: testul Hi-pătrat și testul Kolmogorov-Smirnov.	4
6	Aplicații privind descrierea comportamentului statistic al unor semnale haotice (legi de probabilitate, verificarea stationaritatii si ergodicitatii, stabilirea intrarii in regiunea de stationaritate si a distantei de esantionare pentru asigurarea independentei statistice din punct de vedere practic)	0
	Total:	21

Bibliografie:

1. Adriana Vlad, Modele și Metode Statistice în Ingineria Informației, suport de curs electronic, Moodle - <https://curs.upb.ro/2022>
2. Adriana Vlad, B. Badea și M. Mitrea, Metode Statistice în Prelucrarea Informației. Compendiu și Aplicații, Ed. Metropol, București, 1999.
3. Adriana Vlad și B. Badea, Metode Statistice în Prelucrarea Datelor. Estimare Statistică, Ed. Paideia, Bucuresti, 2002.
4. V. Craiu, Verificarea ipotezelor statistice, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1972.
5. M. Iosifescu, C. Moineagu, V.Trebici și Emilian Ursianu, Mică Enciclopedie de Statistică, Ed. științifică și Enciclopedică, București, 1985.
6. R.E. Walpole and R.H.Myers, Probability and Statistics for Engineers and Scientists, 6th ed., MacMillan Publishing Comp., New York, 2015.
7. Adriana Vlad, A. Mitrea și M. Mitrea, Limba română scrisă ca sursă de informații, Ed. Paideia, București, 2003
8. A. DINU, A. VLAD, B. HANU and A. MITREA, "The Statistical Independence for Words in Printed Romanian Language," 2020 13th International Conference on Communications (COMM), 2020, pp. 319-324, doi: 10.1109/COMM48946.2020.9142045.

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Generarea de date experimentale cu diverse legi de repartiție: uniformă, normală (gaussiană), exponențială. Exerciții ilustrative privind: teorema limită centrală; legea binomială și cazurile ei limită.	3
2	Estimare cu intervale de încredere statistică privind media, dispersia și probabilitatea. Legea Hi-patrat.	4
3	Teste statistice de medie, dispersie și probabilitate bazate pe una sau mai multe mulțimi de date experimentale.	3
4	Testul Hi-pătrat și Kolmogorov-Smirnov de concordanță cu o lege de repartiție dată.	2
5	Verificare laborator - proiect echipe	2



	Total:	14
Bibliografie:		
1. Adriana Vlad, Modele și Metode Statistice în Ingineria Informației, suport de curs electronic, Moodle - https://curs.upb.ro/2022		
2. Adriana Vlad, B. Badea și M. Mitrea, Metode Statistice în Prelucrarea Informației. Compendiu și Aplicații, Ed. Metropol, București, 1999.		
3. Adriana Vlad și B. Badea, Metode Statistice în Prelucrarea Datelor. Estimare Statistică, Ed. Paideia, București, 2002.		
4. V. Craiu, Verificarea ipotezelor statistice, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1972.		
5. M. Iosifescu, C. Moineagu, V. Trebici și Emilian Ursianu, Mică Enciclopedie de Statistică, Ed. științifică și Enciclopedică, București, 1985.		
6. R.E. Walpole and R.H. Myers, Probability and Statistics for Engineers and Scientists, 6th ed., MacMillan Publishing Comp., New York, 2015.		
7. Adriana Vlad, A. Mitrea și M. Mitrea, Limba română scrisă ca sursă de informații, Ed. Paideia, București, 2003		
8. A. DINU, A. VLAD, B. HANU and A. MITREA, "The Statistical Independence for Words in Printed Romanian Language," 2020 13th International Conference on Communications (COMM), 2020, pp. 319-324, doi: 10.1109/COMM48946.2020.9142045.		

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Intelegerea noțiunilor teoretice fundamentale și cunoașterea modului de aplicare a teoriei la problemele specifice.	Verificarea temelor de casa.	30%
11.5 Seminar/laborator/proiect	Cunoașterea procedurii statistice de lucru în cazul unei aplicații. Cunoașterea modului de transpunere în cod MATLAB (incluzând reprezentări grafice comparative).	Colocviul final de laborator constă în rezolvarea unor probleme care includ: generarea de numere aleatoare, estimare statistică și teste statistice sub mediul MATLAB.	10%
11.6 Condiții de promovare			
Exemplu: Obținerea a 50% din punctajul total. Obținerea a 50% din punctajul aferent activității la laborator. Atenție la Regulamentul de studii aplicabil, se pot include aici referințe în acest sens!			

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)



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

**Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației**



Prin activitățile desfășurate, studenții dezvoltă abilități de a oferi soluții unor probleme și de a propune idei de îmbunătățire a situației existentei în domeniul abc, ramura industrială abc

În dezvoltarea conținutului disciplinei s-au avut în vedere cunoștințe / aspecte / fenomene descrise de literatura de specialitate / cercetările proprii publicate / prezentate.

Prin activitățile abc se are în vedere dezvoltarea abilităților absolventului de a gestiona situații practice cu care se poate confrunta în viața reală în scopul creșterii contribuției acestuia la îmbunătățirea mediului socio-economic.

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

09.09.2022

Prof. Dr. Ing. Adriana VLAD

As. Dr. Alexandru DINU

Data avizării în departament

Director de departament

Conf. Dr. Bogdan Cristian FLOREA

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan

Prof. Dr. Mihnea Udrea