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	**Electronică Aplicată şi Ingineria Informaţiei**
1.4 Domeniul de studii	Calculatoare şi Tehnologia Informaţiei
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Specializarea	Ingineria Informaţiei

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Teoria probabilităţilor şi statistică matematică			
2.2 Titularul activităţilor de curs							
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator							
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		F	2.9 Codul disciplinei	04.F.04.O.019		2.10 Tipul de notare	Nota

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2.00	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învăţământ	42.00	Din care: 3.5 curs	28	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					30
Tutorat					0
Examinări					3
Alte activităţi (dacă există):					0

3.7 Total ore studiu individual	33.00
3.8 Total ore pe semestru	75
3.9 Numărul de credite	3

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoştinţe de analiză matematică şi algebră, conform programei de bacalaureat şi a celei de admitere la facultate. Cursurile de „Analiză matematică”, „Algebră liniară, geometrie analitică şi diferenţială” şi „Matematici speciale”.
4.2 de rezultate ale învăţării	-

5. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Amfiteatru pentru curs de aprox. 150 de locuri, dotat cu tablă și videoproiector.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Sală pentru seminar de aprox. 30 de locuri, dotată cu tablă.

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.)*

Studierea teoriei probabilităţilor şi statisticii matematice este esenţială pentru o gamă largă de domenii ştiinţifice şi aplicate, oferind studenţilor cunoştinţe fundamentale şi competenţe utile în înţelegerea şi gestionarea incertitudinii şi a variabilităţii. Statistica matematică oferă instrumente pentru colectarea, organizarea şi interpretarea datelor. Aceasta este vitală în era big data, unde capacitatea de a extrage informaţii relevante din cantităţi mari de date reprezintă un avantaj major. Metodele statistice permit analiza datelor pentru a lua decizii bazate pe dovezi concrete, fie că este vorba despre afaceri, sănătate publică, politică sau cercetare ştiinţifică. Prin interpretarea corectă a datelor, se pot evita erori de judecată şi concluzii greşite. În multe domenii academice, probabilitatea şi statistica sunt esenţiale pentru proiectarea şi interpretarea experimentelor, testarea ipotezelor şi evaluarea validităţii rezultatelor obţinute. De asemenea, probabilitatea şi statistica joacă un rol central în inteligenţa artificială şi învăţarea automată, unde modelele probabilistice sunt utilizate pentru a face predicţii, a învăţa din date şi a modela comportamente complexe. Teoria probabilităţilor şi statistica matematică sunt discipline fundamentale care oferă instrumente teoretice şi practice pentru a înţelege şi a analiza fenomenele aleatorii şi pentru a lua decizii informate în condiţii de incertitudine. Aceste cunoştinţe sunt cruciale în diverse domenii şi contribuie semnificativ la succesul personal şi profesional al studenţilor.

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	• Înţelegerea conceptelor fundamentale din teoria probabilităţilor şi statistica matematică, cu accent pe aplicabilitatea lor în ingineria electronică. • Abilitatea de a modela fenomene aleatoare şi de a interpreta rezultatele în contexte tehnice specifice (semnale, zgomot, fiabilitate, comunicaţii etc.). • Aplicarea metodelor statistice pentru analiza şi interpretarea datelor experimentale şi tehnologice. • Utilizarea distribuţiilor de probabilitate, testelor statistice, estimărilor parametrilor şi tehnicilor de regresie în rezolvarea problemelor din domeniul ingineriei. • Dezvoltarea capacităţii de a lua decizii bazate pe date incerte, prin evaluarea riscurilor şi a variabilităţii în procesele inginereşti. • Formarea unei gândiri critice şi analitice în prelucrarea datelor şi în evaluarea modelelor statistice.

Transversale (generale)	• Deprinderea metodelor optime de învăţare, îmbinarea rezultatelor teoretice şi obişnuinţa lucrului în echipă. • Învăţarea modului de susţinere a unei idei şi de ducere a unei polemici ştiinţifice. • Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii, pentru a asigura reputaţia profesiei. • Conştientizarea nevoii de formare continuă; utilizarea eficientă a resurselor şi tehnicilor de învăţare, pentru dezvoltarea personală şi profesională.

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 învățării vor fi astfel redactate încât să fie evidențiată clar relația față de competențele definite la punctul 7.)*

Cunoştinţe	*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.* • Explică noțiuni specifice domeniului. • Exemplifică noțiunile studiate. • Corelează intradisciplinar și interdisciplinar noțiunile studiate. • Recunoaște noțiunile studiate în procesele din cadrul disciplinelor de specialitate. • Compară anumite noțiuni studiate, evidențiind asemănări și deosebiri.
Aptitudini	*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).* • Selectează şi grupează informaţii relevante într-un context dat. • Aplică teoria studiată în rezolvarea aplicațiilor. • Utilizează argumentat rezultate specifice în vederea rezolvării de probleme. • Combină diverse metode şi argumente pentru a rezolva probleme. • Creează un text ştiinţific. • Interpretează din punct de vedere matematic o problemă practică. • Identifică mai multe abordări pentru rezolvarea unei probleme, acolo unde este cazul, şi propune planuri de rezolvare. • Formulează concluzii în urma aplicării noțiunilor studiate. • Anticipează etapele/modurile de rezolvare.

Responsabilitate și autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.* • Selectează surse bibliografice potrivite şi le analizează. • Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. • Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. • Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice. • Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat. • Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate, pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale. • Analizează și interpretează oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. • Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața 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 studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămâneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

Pornind de la analiza caracteristicilor şi nevoilor specifice de învăţare ale studenţilor, procesul de predare va include atât metode expozitive (precum prelegerea şi expunerea), cât şi metode interactive şi conversaţionale, bazate pe modele de învăţare prin descoperire, cu accent pe explorarea directă şi indirectă a realităţii (demonstraţia, modelarea). De asemenea, se vor utiliza metode bazate pe acţiune, cum ar fi exerciţiile şi rezolvarea de probleme. Fiecare curs va începe cu o recapitulare a conceptelor abordate anterior. Această disciplină oferă atât informaţii teoretice, cât şi activităţi practice, menite să sprijine studenţii în procesul de învăţare şi dezvoltarea relaţiilor eficiente de colaborare şi comunicare, într-un mediu favorabil învăţării prin descoperire. Se va pune accent pe dezvoltarea abilităţilor de ascultare activă şi comunicare asertivă, precum şi pe mecanismele de construcţie a feedback-ului, ca modalităţi de reglare comportamentală şi adaptare a procesului pedagogic la nevoile studenţilor.

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Evenimente, câmp de probabilitate. Evenimente, spaţiu de selecţie; Frecvenţa absolută şi relativă de apariţie a unui eveniment; Câmp de evenimente, sistem complet de evenimente; Operaţii cu evenimente; Câmp de probabilitate; Definiţia axiomatică a probabilităţii (în sens Kolmogorov); Proprietăţi ale probabilităţii; Probabilitatea evenimentelor independente, condiţionate; Formula Probabilităţii Totale; Formula lui Bayes; Inegalitatea lui Boole. Scheme de probabilitate. Schema lui Bernoulli (cu două şi mai multe stări), Poisson, hipergeometrică	4

2	Variabile aleatoare discrete, continue. Definiţii, funcţia de probabilitate, densitate de probabilitate, funcţia de repartiţie; Operaţii cu variabile aleatoare discrete simple; Funcţii de variabile aleatoare. Caracteristici numerice ale variabilelor aleatoare. Media, dispersia, abaterea standard, momentele iniţiale şi centrate, covarianţa, coeficientul de corelaţie, funcţia generatoare de momente, funcţia caracteristică. Repartiţii clasice (legi de probabilitate clasice, discrete şi continue). Repartiţia Bernoulli, binomială, Poisson, uniformă (discretă şi continuă), exponenţială, normală; Funcţia Gauss-Laplace; Aplicaţii.	6
3	Vectori bidimensionali (variabile aleatoare discrete simple). Reprezentare, funcţia de probabilitate, funcţia de repartiţie; Repartiţii marginale şi condiţionate, medii marginale şi conditionate. Vectori bidimensionali (variabile aleatoare continue). Densitatea de repartiţie, funcţia de repartiţie; Densităţi şi funcţii de repartiţie marginale şi condiţionate; Medii marginale şi conditionate, Operaţii cu variabile aleatoare continue (transformări de variabile aleatoare, densitatea de repartiţie a sumei, diferenţei, produsului şi câtului). Regresie. Funcţii de regresie, estimări liniare şi neliniare	6
4	Şiruri de variabile aleatoare, Legea Numerelor Mari, Teorema Limită Centrală. Tipuri de convergenţă, Inegalitatea lui Cebâşev, teorema ”celor 3 sigma”, LNM (forma slabă), LNM sub forma lui Bernoulli; TLC forma Liapunov, forma Moivre-Laplace. Aplicaţii. Procese stocastice. Proprietatea Markov. Noţiunea de proces stocastic, proprietatea Markov. Aplicaţii şi exemple (procese Poisson, procese de naştere şi moarte, fiabilitate etc.)	4
5	Elemente de statistică descriptivă. Seturi de date, gruparea datelor (clase de date), indicatori ai tendinţei centrale, dispersiei şi poziţiei datelor; reprezentarea grafică a datelor; Statistică inferenţială. Estimări punctuale. Populaţie statistică, selecţii, statistici, tipuri de estimatori; Aplicaţii estimatori punctuali: Metoda momentelor, Metoda verosimilităţii maxime. Estimări cu ajutorul intervalelor de încredere. Noţiunea de cuantilă, nivel de semnificaţie, interval de încredere. Determinarea intervalelor de încredere pentru parametrii repartiţiilor uzuale (normală, exponenţială, Bernoulli, Poisson). Ipoteze statistice. Teste parametrice şi neparametrice. Teste pentru verificarea ipotezelor referitoare la parametrii repartiţiei normale, testul z pentru proporţii; Teste grafice, testul de concordanţă chi-pătrat, testul de concordanţă Smirnov-Kolmogorov.	8
	Total:	28

Bibliografie:

1. Pagina cursului de pe platforma https://curs.upb.ro/.
2. Gheorghe Budianu, Probabilităţi şi statistică, Editura Fair Partners, 2005.
3. Mariana Craiu, Statistică matematică. Teorie şi probleme, Editura Matrix Rom, 1998.
4. Morris H. DeGroot, Mark J. Schervish, Probability and Statistics, Fourth Edition, Pearson, 2011.
5. Irina Meghea, Matematici speciale, Editura Politehnica Press, 2011.
6. Andrei G. Oprina, Emil Simion, Elemente de teoria probabilităţilor, Editura Matrix Rom, 2017.
7. Raluca Purnichescu-Purtan, Probabilităţi şi statistică. Teorie, exerciţii, aplicaţii în MATLAB, Editura Printech, Bucureşti, 2015.
8. Liviu Jalbă, Octavian Stănăşilă, Sfera incertitudinii. Statistică aplicată, Fundaţia Floarea Darurilor, Bucureşti, 2017.
9. https://www.probabilitycourse.com/

SEMINAR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Evenimente, probabilităţi (proprietăţi, exemple). Probabilităţi condiţionate (formula de înmulţire a probabilităţilor, formula probabilităţii totale, formula lui Bayes)	1
2	Scheme de probabilitate	1
3	Variabile aleatoare (discrete) (medie, dispersie, covarianţă, coeficient de corelaţie)	2
4	Funcţii de repartitie, densitate de probabilitate; legi de repartiţie continue	1
5	Vectori aleatori bidimensionali	2
6	Operaţii cu variabile aleatoare continue. Estimări liniare şi neliniare	2
7	Şiruri de variabile aleatoare, inegalitatea lui Cebâşev, legea numerelor mari, teorema limită centrală	1
8	Procese stocastice	1
9	Statistică descriptivă şi inferenţială, estimări punctuale	1
10	Intervale de încredere. Verificarea ipotezelor statistice, teste statistice	2
	Total:	14

Bibliografie:

1. Pagina cursului de pe platforma https://curs.upb.ro/.
2. Gheorghe Budianu, Probabilităţi şi statistică, Editura Fair Partners, 2005.
3. Gheorghe Budianu, Cristina Şerbănescu, Probleme de probabilităţi şi statistică, Editura Fair Partners, 2005.
4. Mariana Craiu, Statistică matematică. Teorie şi probleme, Editura Matrix Rom, 1998.
5. Mihnea Moroianu, Gheorghe Oprişan, Caiet de seminar. Probabilităţi şi statistică, Editura Printech, 2002.
6. Raluca Purnichescu-Purtan, Probabilităţi şi statistică. Teorie, exerciţii, aplicaţii în MATLAB, Editura Printech, 2015.
7. Cristina Şerbănescu, Cristina Cânepă, Culegere de probleme de probabilităţi şi procese stocastice, Editura Printech, 2016.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale. Capacitatea de aplicare a cunoştinţelor teoretice în rezolvarea de probleme.	Lucrare de verificare	40%
	Cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale. Capacitatea de aplicare a cunoştinţelor teoretice în rezolvarea de probleme.	Examen final	50%
11.5 Seminar/laborator/proiect	Aplicarea noțiunilor teoretice prezentate la curs în exerciții și probleme.	Observarea sistematică a activității studenților din cadrul seminarului.	10%
11.6 Condiții de promovare			
• Participarea la examenul final, în regim față în față, în intervalul de timp prevăzut pentru acesta. • 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)

Disciplina „Teoria probabilităților și statistica matematică” joacă un rol esențial în formarea competențelor analitice și decizionale ale studenților, răspunzând cerințelor actuale ale pieței muncii, care valorizează capacitatea de analiză a datelor tehnice, modelare a incertitudinii și interpretare riguroasă a fenomenelor aleatoare din domeniul electronicii, telecomunicațiilor și tehnologiilor informaționale.

Conținutul disciplinei este corelat cu așteptările angajatorilor din domenii precum electronică, telecomunicații, IT, procesarea semnalelor și a imaginilor digitale, simulări numerice și cercetare tehnică, unde metodele probabilistice și statistice sunt indispensabile pentru evaluarea riscurilor, optimizarea proceselor, prelucrarea datelor experimentale și luarea deciziilor bazate pe dovezi. Totodată, disciplinele de acest tip sunt susținute de asociații profesionale și organisme internaționale (de exemplu, IEEE, INFORMS, ASA) care încurajează integrarea statisticii și probabilităților în educația inginerească și științifică modernă.

Cursul este aliniat la practicile și standardele programelor de studiu din instituțiile SEÎS, unde accentul este pus pe dezvoltarea competențelor matematice aplicate, utilizarea software-ului statistic, înțelegerea modelelor stocastice și aplicarea lor în probleme concrete din electronică, telecomunicații și tehnologiile informaționale.

Prin parcurgerea acestei discipline, studenții dobândesc capacitatea de a formula ipoteze, analiza seturi de date reale, estima parametri statistici și înțelege comportamentul variabilelor aleatoare, elemente fundamentale pentru orice activitate inginerească sau de cercetare tehnică. Pregătirea astfel oferită sprijină dezvoltarea unei cariere în cercetare, industrie electronică, procesarea semnalelor, dezvoltare software sau programe de masterat cu profil aplicativ sau științific.

Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti
Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi
Tehnologia Informaţiei

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
21.09.2026		

Data avizării în departament	Director de departament
	Conf. dr. ing. Bogdan Cristian Florea

Data aprobării în Consiliul Facultăţii	Decan
22.09.2026	Prof. Dr. Mihnea Udrea

