

PROBABILITATE ȘI STATISTICA APLICATĂ
1. Date despre disciplină/modul

Facultatea	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
Catedra/departamentul	Informatică și Ingineria Sistemelor				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	0613.5 Informatica Aplicată				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
I (învățământ cu frecvență)	1	E	S – unitate de curs de specialitate	O - unitate de curs obligatorie	4

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale			Lucrul individual	
	Curs	Lucrări practice	Lucrări de laborator	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
120	30	15	15	30	30

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Matematica superioară, Structuri de date și algoritmi, Matematici speciale, Programarea calculatoarelor.
Conform competențelor	Cunoștințe elementare de analiză matematică și tehnici de programare, abilități de rezolvare a problemelor

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de proiector și calculator. La fel este de dorit și posibilitatea de a conecta calculatorul la internet pe parcursul lecțiilor.
Laborator/seminar	Studenții vor perfecta lucrările în laborator conform condițiilor și variantelor impuse de indicațiile metodice și vor prezenta profesorului în format electronic. Termenul de predare a lucrării de laborator – două săptămâni după finalizarea acesteia. Pentru predarea cu întârziere a lucrării aceasta se depunceață cu 1pct./două săptămâni de întârziere.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP4. Testarea aplicațiilor K1 Tehnicile, infrastructura și instrumentele necesare utilizate în procesul de testare. K2 Ciclul de viață al unui proces de testare. K3 tipurile de teste (funcțional, de integrare, performanță, utilizabilitate, sarcină etc.). K4 Standardele naționale și internaționale care definesc criteriile de calitate pentru testare. K5 specificul tehnologiilor legate de web, cloud, instrumente mobile și de probleme de mediu. S1 Creează și gestionează o activitate de testare. S2 Gestionează și evaluează procesul de testare. S3 Proiectează teste de sistem informatic. S4 Pregătește și efectuează teste ale sistemelor informatice. S5 Înregistrează și documentează testele și rezultatele acestora. CP5. Implementarea soluțiilor
-------------------------	--

	<p>K1 Tehnici de analiză a performanței. K2 Tehnicile legate de gestionarea problemelor (funcționare, performanță, compatibilitate). K3 Software-ul de ambalare/packaging și metode și tehnici de distribuție/desfășurare. K4 Impactul implementării/ desfășurării asupra arhitecturii existente. K5 Tehnologiile și standardele care se utilizează în timpul implementării/ /desfășurării. S1 Organizează procesului de implementare și activitățile de lansare a produselor. S2 Organizează și planifică activitățile de testare a soluției în mediul său operațional final. S3 Configurează componentele la orice nivel pentru a garanta interoperabilitatea generală corectă. S4 Identifică și angajează expertiza necesară pentru a rezolva problemele de interoperabilitate. S5 Organizează și controlează prestarea de servicii de asistență inițială, inclusiv instruirea utilizatorilor în timpul demarării sistemului. S6 Organizează funcționarea bazelor de date și gestionează migrarea datelor.</p> <p>CP7. Managementul problemelor</p> <p>K1 Infrastructura IT globală a organizațiilor și componentele cheie ale acestora. K2 Procedurile pentru raportarea informațiilor din partea organizațiilor. K3 Procedurile pentru raportarea situațiilor critice în organizații. K4 Domeniul de aplicare și disponibilitatea instrumentelor de diagnosticare. K5 Legătura dintre elementele de infrastructură a sistemului și impactul eșecurilor asupra proceselor relevante pentru afaceri. S1 Controlează evoluția problemelor pe tot parcursul ciclului de viață și asigură o comunicare eficientă. S2 Identifică potențialele defecțiuni ale componentelor critice și acționează pentru a limita efectul negativ al defecțiunilor. S3 Conduce auditurile de gestionare a riscurilor și acționează pentru a reduce impactul acestora. S4 Alocă resurse adecvate activităților de întreținere, luând în considerare costurile și riscurile. S5 Comunică la toate nivelurile pentru a asigura implementarea resurselor interne și externe adecvate pentru a minimiza întreruperile.</p>
--	---

6. Obiectivele disciplinei/modulului

Obiectivul general	Familiarizarea cu principiile de bază din teoria probabilităților și statisticii matematice și aplicarea lor la analiza statistică a datelor experimentale.
Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea noțiunilor fundamentale din teoria probabilităților. • Cunoașterea noțiunilor fundamentale din statistica matematică. • Efectuarea analizei descriptive a datelor și formularea ipotezelor statistice. • Folosirea noțiunilor fundamentale din domeniul probabilităților și statisticii matematice la rezolvarea unor probleme statistice reale. • Înțelegerea rolului calculului computațional ca un instrument de analiză statistică a datelor. • Rezolvarea problemelor economice și ingineresti folosind metode matematice, metode statistice și tehnici informatice; • Analiza cerințelor pieței și tendințelor contemporane privind dezvoltarea produselor soft din domeniul informaticii aplicate.

7. Conținutul disciplinei/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	
Tematica prelegerilor		
T1. Noțiuni introductive privind analiza statistică a datelor. Modelarea incertitudinii prin probabilități. Principiile de bază din teoria probabilităților. Noțiuni introductive privind limbajul R.	2	
T2. Experiment aleator. Evenimente. Operații cu evenimente.	2	
T3. Probabilitate condiționată. Formula lui Bayes.	2	
T4. Variabile aleatoare discrete și variabile aleatoare continue. Funcția de repartiție.	2	
T5. Caracteristici numerice ale variabilelor aleatoare. Momentele unei variabile aleatoare. Covarianță și corelație. Mediana. Moda.	2	
T6. Vectori aleatori bidimensionali. Formula lui Bayes pentru densități de repartiție.	2	
T7. Principalele repartiții discrete. Principalele repartiții continue.	2	
T8. Ce este statistică? Noțiuni de bază. Statistica descriptivă pentru date unidimensionale. Reprezentări grafice. Selecții și statistici.	2	
T9. Estimători. Metoda verosimilității maxime.	2	
T10. Estimarea parametrilor repartiției normale: estimatori punctuali, intervale de încredere.	2	
T11. Regresie liniară simplă. Estimarea parametrilor prin metoda celor mai mici pătrate.	2	
T12. Regresie liniară multiplă. Estimarea parametrilor prin metoda celor mai mici pătrate. Alte modele de regresie.	2	
T13. Estimatori neparametrici ai unei densități de repartiție. Ipoteze statistice	2	
T14. Ipoteze statistice. Verificarea ipotezelor statistice. Teste statistice. Testul Shapiro-Wilk. Testul χ^2 (chi-pătrat) Pearson. Testul Kolmogorov-Smirnov.	2	
T15. Testul t-Student. Testul Fisher F-test. Testul Wilcoxon.	2	
Total prelegeri:	30	
Tematica lucrărilor practice		
LP1. Familiarizarea cu limbajul R. Rezolvarea problemelor privind evenimente aleatoare, tipuri de evenimente, operații cu evenimente, funcția de probabilitate	2	
LP2. Rezolvarea problemelor privind probabilitate condiționată, variabile aleatoare, funcția lor de repartiție, valoare medie și dispersie. Descrierea instrucțiunilor necesare pentru implementarea în limbajul R.	2	
LP3. Rezolvarea problemelor privind covarianța și corelație, principalele repartiții discrete: uniformă, binomială, hipergeometrică, geometrică, binomială negativă, multinomială, Poisson. Descrierea instrucțiunilor necesare pentru implementarea în limbajul R.	2	
LP4. Rezolvarea problemelor privind principalele repartiții continue: uniformă, normală, lognormală, gamma, beta, repartiții de valori extreme. Rezolvarea problemelor privind reprezentarea grafică a datelor statistice, funcții de repartiție de selecție, momente de selecție. Descrierea instrucțiunilor necesare pentru implementarea în limbajul R.	2	
LP5. Rezolvarea problemelor referitoare la estimarea parametrilor unei repartiții prin metoda verosimilității maxime; estimatori punctuali și intervale de încredere pentru estimarea parametrilor repartiției normale. Descrierea instrucțiunilor necesare pentru implementarea în limbajul R.	2	
LP6. Rezolvarea problemelor privind regresia liniară simplă și multiplă: estimarea	2	

parametrilor prin metoda celor mai mici patrate; intervale de încredere. Descrierea instrucțiunilor necesare pentru implementarea în limbajul R.		
LP7. Rezolvarea problemelor privind verificarea ipotezelor statistice cu ajutorul testelor statistice: testul Shapiro-Wilk, testul χ^2 (chi-pătrat) Pearson, testul Kolmogorov-Smirnov. Descrierea instrucțiunilor necesare pentru implementarea în limbajul R.	2	
LP8. Rezolvarea problemelor privind verificarea ipotezelor statistice cu ajutorul testelor statistice: testul t-Student, testul Fisher F-test, testul Wilcoxon. Descrierea instrucțiunilor necesare pentru implementarea în limbajul R.	1	
Total lucrări practice:	15	
Tematica lucrărilor de laborator		
LL1. Principalele repartiții discrete și continue. Implementare în limbajul R.	4	
LL2. Analiza grafică a datelor numerice în limbajul R cu ajutorul funcțiilor hist(), plot(), boxplot(), qqnorm(), qqplot()	3	
LL3. Analiza statistică a datelor cu ajutorul testelor statistice: Testul Shapiro-Wilk. Testul χ^2 (chi-pătrat) Pearson. Testul Kolmogorov-Smirnov. Implementare în limbajul R.	4	
LL4. Analiza statistică a datelor cu ajutorul testelor statistice: Testul t-Student. Testul Fisher F-test. Testul Wilcoxon. Implementare în limbajul R.	4	
Total lucrări de laborator:	15	

8. Referințe bibliografice

Obligătoare	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cristian Niculescu, Probabilități și statistică. București, 2014. 2. Viorel PETREHUS, Sever-Angel POPESCU. Probabilitati si statistica. București, 2005. 3. E.Paradis. R pentru începători. Franța, 2013. 4. Зарядов И.С. Статистический пакет в R: теория вероятностей и математическая статистика. 5. Givens G.H., Hoeting J.A.: Computational Statistics, 2013, John Wiley & Sons Inc., New Jersey. 6. https://www.tutorialspoint.com/execute_r_online.php
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> 1. P. Dalgaard, Introductory Statistics with R, Springer Verlag, 2nd edition, 2008. 2. Sawitzki G.: Computational Statistics: An Introduction to R., 2009, Chapman & Hall/CRC Press, Boca Raton (FL). 3. John A. Rice. Mathematical Statistics and Data Analysis, Second Edition, Duxbury Press, California, 672 pp. 4. Baron, M.: Probability and Statistics for Computer Science, Chapman&Hall/CRC Press, 2013.

9. Utilizarea IA generativă

Permisivitatea de utilizare	<p>Utilizarea IA generative în cadrul temelor și proiectelor este permisă, cu condiția ca studenții să respecte următoarele reguli:</p> <ul style="list-style-type: none"> • IA generativă poate fi utilizată pentru generarea de idei, structuri de text sau cod, dar toate materialele generate trebuie să fie revizuite și ajustate de către student pentru a se asigura că acestea corespund cerințelor academice. • Orice utilizare a IA generative trebuie să fie declarată în secțiunea de apendice a fiecărei lucrări, folosind fraza: "În timpul pregătirii acestei lucrări, autorul a utilizat [NUME
------------------------------------	--

	INSTRUMENT / SERVICIU] în scopul [MOTIV]. După utilizarea acestui instrument/serviciu, autorul a revizuit și editat conținutul după cum a fost necesar și își asumă întreaga responsabilitate pentru conținutul lucrării."
Restricții de utilizare	<p>Studentii nu trebuie să considere IA generativă ca o sursă de încredere pentru informații, deoarece nu oferă referințe clare sau surse documentate.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nu este permisă citarea directă a conținutului generat de IA în lucrările academice ca și cum ar fi sursă primară. • Activitățile în care este interzis utilizarea IA generativă sunt specificare de profesor și sunt de regulă evaluări intermediare și finale sau care nu presupun activități de dezvoltare a competențelor profesionale.

10. Evaluare

Forma de învățământ	Periodică		Curentă	Lucrul individual	Examen final
	Evaluarea periodică 1	Evaluarea periodică 2			
Cu frecvență	15%	15%	15%	15%	40%
Standard minim de performanță					
<p>Prezența și activitatea la prelegeri, seminare și lucrări de laborator; Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre evaluări periodice și lucrări de laborator; Demonstrarea în lucrarea de examinare finală cunoașterii noțiunilor de bază din teoria probabilității și statistică aplicată.</p>					