

PROBABILITATE ȘI STATISTICĂ APLICATĂ
1. Date despre disciplină/modul

Facultatea	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
Departamentul	Ingineria Software și Informatică				
Ciclul de studii	Studii superioare de Licență, Ciclul 1				
Programul de studii	0714.6 Automatică și Informatică				
Anul de studii	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
Anul I (<i>învățământ cu frecvență</i>)	1	E	D-Disciplina de domeniu profesional	O - unitate de curs obligatorie	4
Anul II (<i>învățământ cu frecvență redusă</i>)	3				

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/s eminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
Învățământ cu frecvență (120)	30	15/15		60	60

3. Precondiții de acces la disciplină/modul

Conform planului de învățământ	Pentru a atinge obiectivele cursului studenții trebuie să posede abilități și cunoștințe atât din cursul de matematică liceală (Analiza Combinatorie, Statistica Descriptivă), cât și elemente de Analiza Matematică la nivel de liceu (limite, derivate, integrale)
Conform competențelor	Abilitati legate de utilizarea calculatorului la nivel de liceu.

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de proiector, PC/laptop și acces la internet. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului
Laborator/seminar	Studenții vor perfecta referate conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Activitatea studenților va fi evaluată prin prisma a doua lucrări de control ce vizează subiectele incluse în chestionarele Evaluărilor 1 și 2, respectiv.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CPL 1. Utilizarea de cunoștințe de matematică, fizică, tehnica măsurării, grafică inginerescă, mecanică, electrică și electronică în ingineria sistemelor. CPL 2. Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor.
Competențe transversale	CT2. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă plurispecializată, luarea deciziilor și atribuirea de sarcini, cu aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei CT3. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare

6. Obiectivele disciplinei/modulului

Obiectivul general	Obiectivul general al cursului „Probabilități și Statistică Aplicate” ca disciplină didactică reprezintă însușirea și aplicarea metodelor de modelare probabilistico-statistică ce se impun în cadrul rezolvării multor probleme din Computer Science, care iau în calcul caracterul aleator al fenomenelor, experimentelor sau proceselor cercetate.
Obiectivele specifice	Obiectivele specifice ale cursului „Probabilități și Statistică Aplicate ” reprezintă formarea la studenți a următoarelor abilități: ✓ Cunoașterea metodelor și noțiunilor care stau la baza descrierii unui model

	<p>probabilist în funcție de specificul fenomenului/experimentului sau procesului aleator cercetat;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ cunoașterea metodelor și modelelor probabiliste de baza, dar și de aplicare a lor la rezolvarea problemelor reale ce țin de fenomenele/experimentele cu caracter aleator; ✓ însușirea conceptelor de bază utilizate în Teoria Probabilităților și Statistica Matematică pentru utilizarea lor la descrierea și cercetarea modelelor probabiliste noi, dar și la validarea acestor modele în baza metodelor de prelucrare, analiză și interpretare a datelor statistice ce țin de fenomenul aleator cercetat; ✓ însușirea sistemului de programe Mathematica cu utilizarea sa la rezolvarea diferitor probleme ce țin de disciplina „Probabilități și Statistică Aplicate”.
--	--

7. Conținutul disciplinei/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica cursurilor		
<p>Tema 1. Calculul Probabilităților. 1. Obiectul de studiu al Teoriei Probabilităților și locul ei în Statistica Matematică, probabilitate frecvențială, probabilitate subiectivă. 2. Noțiuni și rezultate auxiliare din Combinatorică. 3. Spații de evenimente elementare, evenimente aleatoare și operații asupra lor, câmp de evenimente, definiția axiomatice a probabilității. 4. Proprietățile probabilității drept consecință din definiția axiomatice a probabilității. 5. Probabilități clasice, discrete și geometrice drept cazuri particulare ale probabilității axiomatice. 6. Probabilitate condiționată. Formula înmulțirii probabilităților. 7. Independența evenimentelor aleatoare, formula lui Poisson. 8. Formulele probabilității totale și a lui Bayes.</p>	5	1,5
<p>Tema 2. Variabile aleatoare (v.a.). 1. Variabilă aleatoare (unidi-mensională), funcția ei de distribuție (f.d.). 2. Variabile aleatoare de tip discret, distribuții (repartiții). 3. Variabile aleatoare de tip (absolut) continue, densități de distribuție (d.d.). 4. Variabile aleatoare mixate (discrete-continue). 5. Variabilă aleatoare multidimensională (vectorială), funcția ei de distribuție, funcții de distribuție marginale. 6. Tipurile de variabile aleatoare multidimensionale (bidimensionale), distribuții, densități de distribuție, independența v.a.</p>	5	1,5
<p>Tema 3. Caracteristici numerice ale variabilelor aleatoare. 1. Parametri de poziție: valoarea medie, moda, mediana, cuantile. 2. Dispersia (varianța), abaterea standard, covarianța, coeficientul de corelație, regresia liniară. 3. Momente ale variabilei aleatoare (inițiale, centrale), asimetria, aplătizarea.</p>	3	1
<p>Tema 4. Modele (distribuții/d.d.) probabiliste uzuale, inegalități, Legea Numere-lor Mari, Teorema Limită Centrală. 1. Distribuții probabiliste uzuale în caz discret (Uniformă, Bernoulli, Binomială, Geometrică, Poisson, Multinomială, Hypergeometrică). 2. Distribuții probabiliste uzuale în caz (absolut) continuu (Uniformă, Exponențială, Normală, Hi-pătrat (χ^2), T-Student). 3. Inegalitatea Chebyshev, Legea Numere-lor Mari (în formele Chebyshev, Bernoulli, Hincin), Teorema Limită Centrală pentru v.a. independente.</p>	5	2
<p>Tema 5. Elemente de Teoria Informației. 1. Obiectul de studiu al Teoriei Informației. 2. Entropia ca măsură a nedeterminării sau a cantității de informație furnizate de un experiment aleator. 3. Proprietățile entropiei. 4. Transmiterea informației. Codificarea. Teoreme de codificare ale lui Shannon.</p>	3	1
<p>Tema 6. Noțiuni de bază din Statistica Matematică. 1. Statistica, Teoria Probabilităților, Statistica Matematică, obiectele lor de studiu și legătura dintre ele. 2. Populația statistică și eșantionul de volum n dintr-o populație statistică a unei v.a. privit ca n realizări independente a acestei v.a. 2. Statistici, estimatori, estimații, estimatori punctuali nedepășati, consistenti și</p>	3	1

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
eficienți. Caracteristici de selecție și proprietățile lor. 3. Estimatori punctuali de verosimilitate maximă.		
7. Estimatori de interval (intervale de încredere sau de încredere). 1. Introducere. 2. Definiția noțiunii de estimator de interval. 3. Intervale de încredere pentru medie. 4. Intervale de încredere pentru dispersie.	2	0,5
8. Verificarea ipotezelor statistice. 1. Introducere. 2. Verificarea ipotezelor statistice: noțiuni de bază. 3. Verificarea ipotezelor statistice despre valoarea medie. 4. Verificarea ipotezelor statistice despre dispersie. 5. Verificarea ipotezelor statistice și p -valoarea. 6. Verificarea ipotezelor statistice despre diferențe legate de date împerecheate (eșantioane dependente). 7. Verificarea ipotezelor despre diferența mediilor a două populații statistice independente. 8. Criterii (teste) de verificare a ipotezelor bazate pe distribuția χ^2 .	4	1,5
Total curs:	30	10
Tematica lucrărilor practice/seminarelor		
Lucrarea Practică 1 Calculul probabilităților, folosind definiția clasică și analiza combinatorie.	2	1
Lucrarea Practică 2. Probleme legate de utilizarea proprietăților probabilității, formulelor probabilității condiționate, înmulțirii probabilităților, independenței evenimentelor aleatoare.	2	1
Lucrarea Practică 3. Calculul probabilităților, folosind formulele Poisson probabilității totale și Bayes.	2	1
Lucrarea Practică 4. Variabile aleatoare (v.a.), funcția de distribuție a v.a., v.a. discrete și repartiția lor. Modele probabiliste uzuale în caz discret.	2	1
Lucrarea Practică 5. Variabile aleatoare de tip (absolut) continue, densitatea lor de distribuție și legătura cu funcția respectivă de distribuție, Modele probabiliste uzuale (absolut) continue.	2	1
Lucrarea Practică 6. Caracteristici numerice ale v.a. (valoarea medie, dispersia, covarianța, etc., asimetria și boltirea, Inegalități, Legea numerelor mari, Teorema limită centrală.	3	2
Lucrarea Practică 7. Noțiuni de bază din Statistică (populație statistică, eșantion de volum n , caracteristici statistice. Estimatori punctuali și de interval. Verificarea ipotezelor.	2	1
Total lucrări practice/seminare:	15	8
Tematica lucrărilor de laborator		
Laborator nr. 1. <i>Lucrarea de Laborator nr.1:</i> Sistemul de programe Mathematica: aplicațiile de bază (sume, limite, derivate, integrale, reprezentarea grafică a funcțiilor) în Calculul probabilităților	2	0,5
Laborator nr. 2. <i>Lucrarea de laborator nr.2:</i> Calculul probabilităților clasice cu rezultate numerice, folosind Sistemul Mathematica.	2	0,5
Laborator nr.3 <i>Lucrarea de laborator nr.2 (continuare):</i> Calculul probabilităților cu rezultate numerice, folosind Sistemul Mathematica.	2	1
Laborator nr.4 <i>Lucrarea de laborator nr.3:</i> Probleme de calcul aferente temelor: Variabile aleatoare (v.a.), funcția de distribuție a v.a. discrete și repartiția lor cu implicarea Sistemului Mathematica în aplicarea modelelor probabiliste uzuale discrete.	2	1

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Laborator nr.5 Lucrarea de laborator nr.3 (Continuare): Probleme de calcul aferente temelor: Variabile aleatoare de tip (absolut) continue, densitatea lor de distribuție și legătura cu funcția respectivă de distribuție, Implicarea Sistemului Mathematica la utilizarea modelelor probabiliste clasice de tip (absolut) continuu.	2	1
Laborator nr.6 Lucrarea de laborator nr.3 (Continuare): Probleme de calcul aferente temelor: Caracteristici numerice ale v.a. (valoarea medie, dispersia, covarianța, etc., asimetria și iboltirea, Inegalități, Legea numerelor mari, Teorema limită centrală cu implicarea Sistemului Mathematica.	3	1
Laborator nr.7 Lucrarea de laborator nr.4: Probleme de analiză statistică a datelor aferente temelor: Noțiuni de bază din Statistică (populație statistică, esanțion de volum n, caracteristici statistice. Estimatori punctuali și de interval. Verificarea ipotezelor.	2	1
Total lucrări de laborator:	15	6

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> A. Leahu, I. Pârțachi, <i>Probabilități și Statistică (prin exemple și probleme propuse). Partea I: Probabilități.</i> Curs în format electronic. A. Leahu, I. Pârțachi, <i>Probabilități și Statistică (prin exemple și probleme propuse). Partea II: Elemente de Statistică Descriptivă și Matematică.</i> Curs în format electronic.
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> Jay L. Devore, <i>Probability and Statistics for Engineering and the Sciences</i>, Brooks/Cole Boston, USA, 2009, 776 pp. Arnold O. Allen, <i>Probability, Statistics and Queueing Theory (with Computer Science Applications)</i>, Academic Press, N.-Y., 1990, 746 pp.

9. Evaluare

Periodică		Curentă	Studiu individual	Proiect/teză	Examen
EP 1	EP 2				
Învățământ cu frecvență					
15%	15%	15%	15%		40%
Învățământ cu frecvență redusă					
25%			25%		50%
Standard minim de performanță					

10. Criterii de evaluare

Activitate	Componente evaluare	Metodă de evaluare, Criterii de evaluare	Pondere în nota finală a activității	Ponderea în evaluarea disciplinei
Învățământ cu frecvență				
Evaluare periodică I	Conținut teoretic, teme 1-2	Test pe MOODLE	100%	15%
Evaluare periodică II	Conținut teoretic, teme 3-4	Test pe MOODLE	100%	15%
Evaluare curentă	Activitatea practică	Discuții în cadrul seminarelor	50%	15%
		Dosar completat cu Rapoarte pentru fiecare Studiu de caz în discuție	50%	
Studiul individual	Cercetare la temă	Prezentare/discurs public	100%	15%
Evaluarea finală	Conținut teoretic și practic	Examen oral. Notare conform baremului	100%	40%

Activitate	Componente evaluare	Metodă de evaluare, Criterii de evaluare	Pondere în nota finală a activității	Ponderea în evaluarea disciplinei
Învățământ cu frecvență redusă				
Evaluare periodică I	Conținut teoretic, teme 1-2	Test pe MOODLE	30%	25%
Evaluare periodică II	Conținut teoretic, teme 3-4	Test pe MOODLE	30%	
Evaluare curentă	Activitatea practică	Dosar completat cu Rapoarte pentru fiecare Studiu de caz în discuție	40%	
Studiul individual	Cercetare la temă	Prezentare/discurs public	100%	25%
Evaluarea finală	Conținut teoretic și practic	Examen oral. Notare conform baremului	100%	50%