

**PROBABILITATE ȘI STATISTICĂ APLICATĂ**
**1. Date despre disciplină/modul**

<b>Facultatea</b>	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
<b>Departamentul</b>	Ingineria Software și Informatică				
<b>Ciclul de studii</b>	Studii superioare de Licență, Ciclul 1				
<b>Programul de studii</b>	0613.1 Tehnologia Informației				
<b>Anul de studii</b>	<b>Semestrul</b>	<b>Tip de evaluare</b>	<b>Categoria formativă</b>	<b>Categoria de opționalitate</b>	<b>Credite ECTS</b>
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
Învățământ cu frecvență redusă (120)	10	6/8		48	48

**3. Precondiții de acces la disciplină/modul**

<b>Conform planului de învățământ</b>	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)
<b>Conform competențelor</b>	Abilitati legate de utilizarea calculatorului la nivel de liceu.

**4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru**

<b>Curs</b>	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
<b>Laborator/seminar</b>	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**

<b>Competențe profesionale</b>	CP1. Aplicarea cunoștințelor fundamentale ce țin de cultură probabilistico-statistică generală, dar și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice specializărilor ce țin de domeniile Informatica, Automatica.
<b>Competențe transversale</b>	CT2. Identificarea, descrierea și derularea activităților organizate într-o echipă cu dezvoltarea capacităților de comunicare și colaborare, dar și cu asumarea diferitelor roluri (de execuție și conducere)

**6. Obiectivele disciplinei/modulului**

<b>Obiectivul general</b>	<b>Obiectivul general al cursului „Probabilități și Statistică Aplicate”</b> 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.
<b>Obiectivele specifice</b>	<b>Obiectivele specifice ale cursului „Probabilități și Statistică Aplicate ”</b> reprezintă formarea la studenți a următoarelor abilități: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cunoașterea metodelor și noțiunilor care stau la baza descrierii unui model probabilist în funcție de specificul fenomenului/experimentului sau procesului</li> </ul>

	<p>aleator cercetat;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 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;</li> <li>✓ 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;</li> <li>✓ însușirea sistemului de programe Mathematica cu utilizarea sa la rezolvarea diferitor probleme ce țin de disciplina „Probabilități și Statistică Aplicate”.</li> </ul>
--	---

## 7. Conținutul disciplinei/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica cursurilor</b>		
<p><b>Tema 1. Calculul Probabilităților.</b>            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>	<b>5</b>	<b>1,5</b>
<p><b>Tema 2. Variabile aleatoare (v.a.).</b>            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>	<b>5</b>	<b>1,5</b>
<p><b>Tema 3. Caracteristici numerice ale variabilelor aleatoare.</b>            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>	<b>3</b>	<b>1</b>
<p><b>Tema 4. Modele (distribuții/d.d.) probabiliste uzuale, inegalități, Legea Numere-lor Mari, Teorema Limită Centrală.</b>            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 (<math>\chi^2</math>), T-Student). 3. Inegalitatea Chebyshev, Legea Numere-lor Mari (în formele Chebyshev, Bernoulli, Hincin), Teorema Limită Centrală pentru v.a. independente.</p>	<b>5</b>	<b>2</b>
<p><b>Tema 5. Elemente de Teoria Informației.</b>            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>	<b>3</b>	<b>1</b>
<p><b>Tema 6. Noțiuni de bază din Statistica Matematică.</b>            1. Statistica, Teoria Probabilităților, Statistica Matematică, obiectele lor de studiu și legătura dintre ele. 2. Populația statistică și eșantionul de volum <math>n</math> dintr-o populație statistică a unei v.a. privit ca <math>n</math> realizări independente a acestei v.a. 2. Statistici, estimatori, estimații, estimatori punctuali nedepășiti, consistenți și eficienți. Caracteristici de selecție și proprietățile lor. 3. Estimatori punctuali</p>	<b>3</b>	<b>1</b>

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
de verosimilitate maximă.		
<b>7. Estimatori de interval (intervale de încredere sau de încredere).</b> 1. Introducere. 2. Definiția noțiunii de estimator de interval. 3. Intervale de încredere pentru medie. 4. Intervale de încredere pentru dispersie.	2	0,5
<b>8. Verificarea ipotezelor statistice.</b> 1. Introducere. 2. Verificarea ipotezelor statistice: notiuni 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 ipoteze-lor des-pre diferența mediilor a două populații statistice independente. 8. Criterii (teste) de verificare a ipotezelor bazate pe distribuția $\chi^2$ .	4	1,5
<b>Total curs:</b>	<b>30</b>	<b>10</b>
<b>Tematica lucrărilor practice/seminarelor</b>		
<b>Lucrarea Practica 1</b> Calculul probabilitatilor, folosind definitia clasica și analiza combinatorie.	2	1
<b>Lucrarea Practica 2.</b> Probleme legate de utilizarea proprietatilor probabilitatii, formulelor probabilitatii conditionate, înmulțirii probabilitatilor, independenței evenimentelor aleatoare.	2	1
<b>Lucrarea Practica 3.</b> Calculul probabilitatilor, folosind formulele Poison probabilitatii totalke si Bayes.	2	1
<b>Lucrarea Practica 4.</b> Variabile aleatoare (v.a.), functia de distributie a v.a., v.a. discrete si repartitia lor. Modele probabiliste uzuale in caz discret.	2	1
<b>Lucrarea Practica 5.</b> Variabile aleatoare de tip (absolut) continue, densitatea lor de distributie si legatura cu functia respectiva de distributie, Modele probabiliste uzuale (absolut) continue.	2	1
<b>Lucrarea Practica 6.</b> Caracteristici numerice ale v.a. (valoarea medie, dispersia, covarianta, etc., asimetria si boltirea, Inegalitati, Legea numerelor mari, Teorema limita centrala.	3	2
<b>Lucrarea Practica 7.</b> Notiuni de baza din Statistica (populatie statistica, esantion de volum n, caracteristici statistice. Estimatori punctuali si de interval. Verificarea ipotezelor.	2	1
<b>Total lucrări practice/seminare:</b>	<b>15</b>	<b>8</b>
<b>Tematica lucrărilor de laborator</b>		
<b>Laborator nr. 1.</b> <i>Lucrarea de Laborator nr.1:</i> Sistemul de programe Mathematica: aplicatiile de baza (sume, limite, derivate, integrale, reprezentarea grafica a functiilor) in Calculul probabilitatilor	2	0,5
<b>Laborator nr. 2.</b> <i>Lucrarea de laborator nr.2:</i> Calculul probabilitatilor clasice cu rezultate numerice, folosind Sistemul Mathematica.	2	0,5
<b>Laborator nr.3</b> <i>Lucrarea de laborator nr.2 (continuare):</i> Calculul probabilitatilor cu rezultate numerice, folosind Sistemul Mathematica.	2	1
<b>Laborator nr.4</b> <i>Lucrarea de laborator nr.3:</i> Probleme de calcul aferente temelor: Variabile aleatoare (v.a.), functia de distributie a v.a. discrete si repartitia lor cu implicarea Sistemului Mathematica in aplicarea modelelor probabiliste uzuale discrete.	2	1
<b>Laborator nr.5</b>	2	1

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Lucrarea de laborator nr.3 (Continuare):</b> Probleme de calcul aferente temelor: Variabile aleatoare de tip (absolut) continue, densitatea lor de distributie si legatura cu functia respectiva de distributie, Implicarea Sistemului Mathematica la utilizarea modelelor probabile clasice de tip (absolut) continuu.		
<b>Laborator nr.6</b> <b>Lucrarea de laborator nr.3 (Continuare):</b> Probleme de calcul aferente temelor: Caracteristici numerice ale v.a. (valoarea medie, dispersia, covarianta, etc., asimetria si iboltirea, Inegalitati, Legea numerlor mari, Teorema limita centrala cu implicarea Sistemului Mathematica.	3	1
<b>Laborator nr.7</b> <b>Lucrarea de laborator nr.4:</b> Probleme de analiza statistica a datelor aferente temelor: Notiuni de baza din Statistica (populatie statistica, esantion de volum n, caracteristici statistice. Estimatori punctuali si de interval. Verificarea ipotezelor.	2	1
<b>Total lucrări de laborator:</b>	<b>15</b>	<b>6</b>

### 8. Referințe bibliografice

<b>Principale</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Leahu, I. Pârțachi, <i>Probabilități și Statistică (prin exemple si probleme propuse). Partea I: Probabilități.</i> Curs in format electronic.</li> <li>2. A. Leahu, I. Pârțachi, <i>Probabilități și Statistică (prin exemple si probleme propuse). Partea II: Elemente de Statistică Descriptivă și Matematică.</i> Curs in format electronic.</li> </ol>
<b>Suplimentare</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jay L. Devore, <i>Probability and Statistics for Engineering and the Sciences</i>, Brooks/Cole Boston, USA, 2009, 776 pp.</li> <li>2. Arnold O. Allen, <i>Probability, Statistics and Queueing Theory (with Computer Science Applications)</i>, Academic Press, N.-Y., 1990, 746 pp.</li> </ol>

### 9. Evaluare

Periodică		Curentă	Studiu individual	Proiect/teză	Examen
EP 1	EP 2				
<b>Învățământ cu frecvență</b>					
15%	15%	15%	15%		40%
<b>Învățământ cu frecvență redusă</b>					
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
<b>Învățământ cu frecvență</b>				
<b>Evaluare periodică I</b>	Conținut teoretic, teme 1-2	Test pe MOODLE	100%	15%
<b>Evaluare periodică II</b>	Conținut teoretic, teme 3-4	Test pe MOODLE	100%	15%
<b>Evaluare curentă</b>	Activitatea practică	Discuții în cadrul seminarelor	50%	15%
		Dosar completat cu Rapoarte pentru fiecare Studiu de caz în discuție	50%	
<b>Studiul individual</b>	Cercetare la temă	Prezentare/discurs public	100%	15%
<b>Evaluarea finală</b>	Conținut teoretic și practic	Examen oral. Notare conform baremului	100%	40%
<b>Învățământ cu frecvență redusă</b>				

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