

LISTA MINIMALĂ DE SUBIECTE

la disciplina

MODELE STATISTICE ȘI FIABILITATE

IV CE, EG, IEE, 2007-2008, sem. II

- 1) Algebra Boole. Axiome. Proprietăți. Atom. Exemple de algebre Boole;
- 2) Algebra de părți. Algebra propozițiilor. Definiții. Proprietăți. Exemple;
- 3) Experiență stocastică. Evenimente. Proprietățile evenimentelor elementare. Exemple de experiențe stocastice;
- 4) Probabilități. Definiții. Proprietăți. Exemple;
- 5) Probabilități condiționate. Evenimente independente. Sistem complet de evenimente. Formula de înmulțire a probabilităților. Formula probabilităților totale. Formula lui Bayes. Exemple;
- 6) Variabilă aleatorie. Operații cu variabile aleatorii. Exemple. Funcție de repartiție. Densitate de repartiție. Proprietăți;
- 7) Caracteristicile variabilelor aleatorii. Medie. Mediană. Modă. Cuantile;
- 8) Caracteristicile variabilelor aleatorii. Dispersie. Abatere medie pătratică. Coeficient de variație. Asimetrie. Exces;
- 9) Inegalitatea lui Cebâșev. Aplicație – regula celor 3 σ ;
- 10) Covariație. Coeficient de corelație. Proprietăți. Exemple;
- 11) Principalii indicatori de fiabilitate. Definiții probabilistice. Definiții statistice;
- 12) Relațiile de legătură dintre principalii indicatori de fiabilitate;
- 13) Fiabilitatea sistemelor serie și paralel cu elemente independente;
- 14) Fiabilitatea sistemelor cu structură oarecare. Aplicație – conexiunea în punte;
- 15) Repartiția binomială;
- 16) Repartiția hipergeometrică. Repartiția polinomială;
- 17) Repartiția Poisson;
- 18) Repartiția geometrică;
- 19) Repartiția normală;
- 20) Probabilitatea de succes a unei misiuni de durată aleatorie;
- 21) Estimatori. Condiții impuse. Estimarea mediei;
- 22) Estimatori. Condiții impuse. Estimarea dispersiei;
- 23) Încercări de fiabilitate. Determinarea MTBF pe cale experimentală;

Observații :

- Admiterea la examen este condiționată de prezentarea cadrului didactic a carnetului de student, notișelor personale de curs și a aplicațiilor personale rezolvate în cadrul seminariilor.
- Nota finală la examenul susținut pe baza listei minimale de subiecte rezultă din nota acordată în urma examinării orale și analizei activității din timpul semestrului prin multiplicarea cu coeficientul 0.6.

Examinator,

Asist. ing. Alin-Iulian DOLAN

Aplicații – lista minimală la disciplina
MODELE STATISTICE ȘI FIABILITATE
IV CE, EG, IEE, 2007-2008, sem. II

- 1) O urnă conține bile albe și bile negre. Se extrag din urnă succesiv 2 bile. Cu ajutorul evenimentelor: $A = \{ \text{prima bilă extrasă este albă} \}$ și $B = \{ \text{a doua bilă extrasă este albă} \}$ să se scrie evenimentele: $C = \{ \text{prima bilă este neagră} \}$; $D = \{ \text{cel puțin o bilă este albă} \}$; $E = \{ \text{ambele bile sunt negre} \}$; $F = \{ \text{o bilă și numai una este albă} \}$; $G = \{ \text{bilele au aceeași culoare} \}$.
- 2) O persoană urmează să facă 3 apeluri telefonice la 3 numere diferite. Fiecare număr este format o singură dată. Cu ajutorul evenimentelor $A_i = \{ \text{la chemarea „i” nu primește răspuns} \}$, să se scrie evenimentele: $A = \{ \text{primește răspuns la toate chemările} \}$; $B = \{ \text{la cel mult o chemare nu primește răspuns} \}$; $C = \{ \text{la cel puțin o chemare nu primește răspuns} \}$; $D = \{ \text{la o singură chemare nu primește răspuns} \}$; $E = \{ \text{nu primește răspuns la prima chemare și la încă una din celelalte două chemări} \}$; $F = \{ \text{nu primește răspuns la cel mult prima chemare} \}$.
- 3) Care este probabilitatea ca în urma aruncării zarului să se obțină o cifră divizibilă cu 3, respectiv cu 2, dacă probabilitățile de apariție ale fețelor $\{1\}$, $\{2\}$ și $\{3\}$ sunt egale cu $1/4$ iar probabilitățile de apariție ale celorlalte fețe sunt egale între ele ?
- 4) Într-un fișier sunt 10000 de fișe numerotate de la $\{0000\}$ la $\{9999\}$. Care este probabilitatea că numărul primei fișe extrase să conțină cifra 5 ?
- 5) Se aruncă o monedă până când se obține fața cu $\{ \text{marca} \}$. Care este probabilitatea de a face cel mult 3 încercări?
- 6) Dacă se aruncă de 4 ori un zar, care este probabilitatea să apară cel puțin o dată fața cu cifra $\{6\}$? Dar dacă se aruncă de 24 ori o pereche de zaruri, care este probabilitatea să apară cel puțin o dată perechea $\{6\}$ - $\{6\}$?
- 7) O urnă conține 3 bile albe și 4 bile negre, iar o altă urnă conține 4 bile albe și 5 bile negre. Din fiecare urnă se extrage câte o bilă. Cu ajutorul evenimentelor: $A = \{ \text{bila extrasă din prima urnă este albă} \}$ și $B = \{ \text{bila extrasă din a doua urnă este albă} \}$ să se calculeze probabilitățile evenimentelor: $C = \{ \text{ambele bile sunt albe} \}$; $D = \{ \text{cel puțin o bilă este albă} \}$; $E = \{ \text{bila extrasă din prima urnă este albă iar bila extrasă din a doua urnă este neagră} \}$; $F = \{ \text{bila extrasă din prima urnă este neagră} \}$; $G = \{ \text{bilele au aceeași culoare} \}$.
- 8) O urnă conține 6 bile albe și 5 bile negre. Se extrag succesiv 3 bile, fără întoarcerea bilei extrase în urnă. Care este probabilitatea ca prima bilă extrasă să fie albă iar celelalte două să fie negre?
- 9) La un contactor sunt posibile următoarele tipuri de defecte: $A = \{ \text{nesimultaneitatea închiderii contactelor} \}$, $B = \{ \text{vibrații} \}$ și $C = \{ \text{bobina întreruptă} \}$. Cunoscând probabilitățile acestora: $P(A) = 0.1$, $P(B) = 0.2$ și $P(C) = 0.05$, să se calculeze :
a) probabilitatea ca un contactor să fie defect; b) probabilitatea ca un contactor să prezinte toate defectele.

- 10) Se consideră o variabilă aleatorie discretă având repartiția $\xi: \begin{pmatrix} 0.3 & 0.4 & 0.5 & 0.2 \\ 0.2 & 0.3 & 0.4 & 0.1 \end{pmatrix}$.
Utilizând inegalitatea lui Cebâșev să se estimeze probabilitatea ca $|\xi - M(\xi)| < 0.2$.

- 11) Să se calculeze media, mediana, moda, dispersia și abaterea medie pătratică pentru o variabilă aleatorie ce ia următoarele valori: $\{ 9, 4, 0, 5, 8, 7, 2, 1, 7, 2 \}$.

- 12) S-au încercat 1000 de obiecte identice. După 3000 h s-au defectat 80 dintre ele, iar în următoarele 100 h s-au mai defectat 50. Se cere estimarea următorilor indicatori de fiabilitate: a) probabilitatea de funcționare la 3000 h; b) probabilitatea de defectare la 3000 h; c) probabilitatea de funcționare la 3100 h; d) probabilitatea de defectare la 3100 h; e) frecvența relativă de defectare la 3050 h; f) intensitatea de defectare la 3050 h.

- 13) S-au observat 3 produse identice și s-au înregistrat la primul produs 6 defecte, la al doilea 11 iar la al treilea 8 defecte. Primul a funcționat 181 h în perioada de observație, al doilea 329 h iar al treilea 245 h. Să se estimeze media timpilor de bună funcționare.

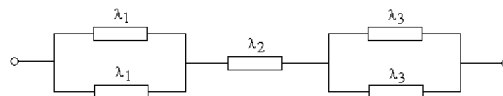
- 14) Frecvența relativă de defectare la un dispozitiv este dată de expresia:
 $f_t(t) = c_1 \lambda_1 e^{-\lambda_1 t} + c_2 \lambda_2 e^{-\lambda_2 t}$. Să se determine probabilitatea de funcționare până la momentul t , intensitatea de defectare la momentul t și media timpilor de bună funcționare.

- 15) Un sistem este format din 5 blocuri astfel încât fiecare bloc, prin defectare, compromite funcționarea sistemului. Se știe că primul bloc s-a defectat de 34 ori în 952 h, al doilea de 24 ori în 960 h, al treilea de 4 ori în 210 h, al patrulea de 6 ori în 210 h iar al cincilea de 5 ori în 210 h. Presupunând că toate blocurile sunt în perioada de maturitate, să se estimeze media timpilor de bună funcționare a sistemului.

- 16) Un produs se defectează în medie o dată la 5 ani. Câte produse sunt necesare pentru 10 ani dacă ele funcționează: a) pe rând; b) simultan?

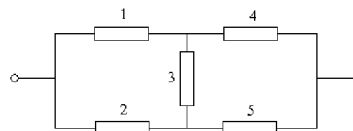
- 17) Timpul de bună funcționare al unui element este repartizat exponențial, având intensitatea de defectare $\lambda(t) = 2.5 \cdot 10^{-5} \text{ h}^{-1}$. Se cer indicatorii de fiabilitate la 500 h, 1000 h, 2000 h.

- 18) Se dă următorul sistem cu elemente independente:



Să se determine indicatorii de fiabilitate ai sistemului.

- 19) Să se determine probabilitatea de funcționare până la momentul t a sistemului următor cunoscând probabilitățile de funcționare ale elementelor: $p_1(t) = 0.8$; $p_2(t) = 0.7$; $p_3(t) = 0.75$; $p_4(t) = 0.9$; $p_5(t) = 0.6$:



- 20) Serviciul telefonic asigură fiabilitatea unei rețele astfel încât dacă formăm corect un număr, avem 19 șanse din 20 de a obține legătura. Care este probabilitatea de a obține legătura din cel mult 3 încercări?

- 21) Dintr-un lot de condensatoare electrice, 15 % sunt în afara limitelor de toleranță. Care este probabilitatea de a găsi: a) 2 condensatoare din 10 în afara limitelor de toleranță; b) zero condensatoare din 10 în afara limitelor de toleranță; c) zero condensatoare din 20 în afara limitelor de toleranță?
- 22) Un produs are media timpilor de bună funcționare de 5 ani. a) Care este probabilitatea ca într-un an să se defecteze 2 produse? b) Dar să se defecteze cel mult două produse?
- 23) Un produs are media timpilor de bună funcționare de 2 ani. a) Care este probabilitatea ca în 3 ani să se defecteze 3 produse? b) Dar să se defecteze între 2 și 4 produse?