# FIŞA DISCIPLINEI

**1. Date despre program**

| | |
|---|---|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | **Academia Tehnică Militară „Ferdinand I", Bucureşti** |
| 1.2 Facultatea | **Sisteme Integrate de Armament, Geniu și Mecatronică** |
| 1.3 Departamentul | **Inginerie a Sistemelor de Armament și Mecatronică** |
| 1.4 Domeniul de studii | **Inginerie de Armament, Rachete și Muniții** |
| 1.5 Ciclul de studii | **Licență** |
| 1.6 Programe de studii / Calificări | ***Armament, aparatură artileristică și sisteme de conducere a focului*** / *Ofițer inginer* |
| 1.7 Forma de învățământ | **IF** - Învățământ de zi, cu frecvență |
| 1.8 Codul disciplinei | **ARM.I.DF.10** |

**2. Date despre disciplină**

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.1 Denumirea disciplinei | | | | ***TEORIA PROBABILITĂȚILOR ȘI STATISTICĂ MATEMATICĂ*** | | | |
| 2.2 Responsabil de curs | | | | Conf. univ. dr. Dana BEREANU | | | |
| 2.3 Titularul activităţilor de seminar | | | | Conf. univ. dr. Dana BEREANU | | | |
| 2.4 Anul de studiu | **I** | 2.5 Semestrul | **2** | 2.6 Tipul de evaluare | **Cv.** | 2.7 Regimul disciplinei | **Obligatorie** |

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

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | **3** | din care: 3.2 curs | **2** | 3.3 seminar | **1** | 3.4 laborator | **0** |
| 3.5 Total ore din planul de învăţământ | **42** | din care: 3.6 curs | **28** | 3.7 seminar | **14** | 3.8 laborator | **0** |

| | |
|---|---|
| Distribuţia fondului de timp pentru studiul individual | 42 ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe | **12** |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren | **11** |
| Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri | **8** |
| Tutoriat | **3** |
| Examinări | **8** |
| Alte activităţi | **-** |

| | |
|---|---|
| **3.9 Total ore studiu individual** | **42** |
| **3.10 Total ore pe semestru** | **84** |
| **3.11 Numărul de credite** | **3** |

**4. Precondiții** (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| **4.1** de curriculum | *Algebră liniară, geometrie analitică şi diferenţială I*<br>*Analiză matematică* |
| **4.2** de competențe | Capacitatea de a utiliza noțiunile și metodele fundamentale de algebră liniară și analiză matematică, în special calculul algebric, calculul diferențial și integral, pentru rezolvarea problemelor matematice și interpretarea rezultatelor. |

**5. Condiții** (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| **5.1**. de desfășurare a cursului | Prelegerile se desfășoară ca flux de predare cu grupele de studenți din domeniul *„Inginerie de Armament, Rachete și Muniții".* |

| | |
|---|---|
| **5.2**. de desfășurare a seminarului | Lucrările de seminar se desfășoară cu durata unui modul de 2 ore, într-o sala de clasa. |

## 6. Competențele specifice acumulate

| | |
|---|---|
| Competenţe profesionale | CP1. Utilizarea elementelor din disciplinele fundamentale ale domeniului ştiinţe inginereşti în efectuarea de calcule, demonstraţii şi aplicaţii teoretice, pentru rezolvarea problemelor specifice ingineriei sistemelor de armament, rachete şi muniţii;<br>CP3. Modelarea fenomenelor şi proceselor specifice domeniului ingineria sistemelor de armament, rachete şi muniţii, precum și rezolvarea problemelor asociate prin aplicarea cunoştinţelor, conceptelor și metodelor de bază din domeniu**;** |
| Competenţe transversale | CT1. Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale, cu respectarea valorilor şi eticii profesiei de inginer, în condiţii de autonomie restrânsă şi asistenţă calificată, pe baza documentării, raţionamentului logic, aplicabilităţii practice, evaluării, autoevaluării şi deciziei optime;<br>CT2. Realizarea activităţilor şi desfăşurarea rolurilor specifice muncii în echipă pe diferite responsabilităţi, precum și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate, pe baza comunicării şi dialogului, cooperării, atitudinii pozitive şi respectului reciproc, utilizării feed-back-ului pentru îmbunătăţirea activităţii proprii, spiritului de iniţiativă şi conştientizării limitelor impuse de echipa de conducere;<br>CT3. Autoevaluarea obiectivă a nevoii de formare profesională continuă şi deschiderea către învăţare pe tot parcursul vieţii, precum şi utilizarea eficientă a abilităţilor lingvistice, a cunoştinţelor de tehnologia informaţiei şi a comunicării pentru dezvoltarea personală şi profesională, în scopul inserţiei pe piaţa muncii şi al adaptării la dinamica cerinţelor acesteia. |
| Rezultatele învățării | **Cunoștințe**<br>• Studentul identifică și sumarizează concepte de teoria probabilitatilor si statistica matematica și modul lor de aplicare în probleme concrete.<br>**Aptitudini**<br>• Studentul alege, realizează și explică construcții proprii specifice teoriei probabilitatilor si statisticii matematice.<br>• Studentul analizează cerințe, elaborează, dezvoltă și teste statistice.<br>**Responsabilitate și autonomie**<br>• Studentul derulează procese specifice construcției instrumentelor matematice necesare in înțelegerea elementelor de teoria probabilităților si a statisticii matematice, cu descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a etapelor parcurse și a rezultatelor obținute.<br>• Studentul arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea și formarea continuă a cunoștințelor sale profesionale în domeniul teoriei probabilitatilor și demonstrează un comportament responsabil și etic. |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

| | |
|---|---|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | • Înțelegerea fundamentelor teoriei proceselor stochastice cu aplicabilitate în informatică, comunicaţii şi teoria deciziilor.<br>• Capacitatea de cunoaştere, înţelegere a conceptelor generale de modelare matematică.<br>• Însușirea unor cunoștințe de bază din teoria probabilităţilor şi din teoria proceselor stochastice care au o largă aplicabilitate în informatică, comunicaţii, economie, teoria deciziilor, etc.<br>• Studenţii trebuie să poată aplica cele mai importante metode şi modele probabiliste la rezolvarea problemelor legate de cercetarea fenomenelor aleatoare şi să poată aplica metodele statisticii matematice la fundamentarea deciziilor pe baza datelor din experimente și sondaje.<br>• Studenții vor fi capabili să distingă între diferite tipuri de variabile și să înțeleagă situațiile în care pot fi folosite unele sau altele; vor înțelege fundamentele raționamentelor statistice bazate pe probabilitatea de eroare și le vor putea selecta și aplica în testarea ipotezelor statistice. |
| 7.2 Obiectivele specifice | • Evaluarea comparativă, inclusiv experimentală, a alternativelor de rezolvare a problemelor practice, pentru optimizarea performanţelor.<br>• Identificarea unor clase de probleme și metode de rezolvare caracteristice sistemelor informatice.<br>• Formularea și rezolvarea unor probleme de specialitate cu algoritmi specifici domeniului utilizând aparatul matematic al Teoriei probabilităților și Statisticii |

| | |
|---|---|
| | matematice.<br>Formarea și dezvoltarea capacității de înțelegere, analiză, modelare și conducere a sistemelor aleatoare. |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs | Metode de predare | Observații |
|---|---|---|
| **1.** **Noțiuni introductive**. Noțiunile de corp, corp borelian, câmp borelian de evenimente, proprietăți. Câmp de probabilitate. Probabilități condiționate. Scheme clasice de probabilitate. Evenimente independente. | Prelegerile se desfăşoară prin prezentarea conţinutului ştiinţific specificat folosind predarea moderna a noţiunilor, dialog interactiv cu studenţii. | 4 |
| **2.** **Variabile aleatoare.** Noțiunea de variabilă aleatoare. Variabile aleatoare independente. Funcții de repartiție, densități de repartiție. Caracteristici numerice asociate variabilelor aleatoare. Funcții caracteristice. Funcții generatoare. Teorema lui Cebîșev. | | 4 |
| **3.** Legi de probabilitate uzuale. Distribuţiile: binomială, Poisson, uniformă, normală, exponenţială, Student, $\chi^2$ ,F şi altele. | | 4 |
| **4.** Variabile aleatoare multidimensionale. Funcţii şi densităţi de repartiţie multidimensionale. Covarianţă, coeficient de corelaţie. | | 4 |
| **5.** **Noţiuni de teoria proceselor stochastice**. Lanţuri Markov. Procese Poisson. Procese de naştere şi moarte**.** *Lanţuri Markov staţionare.* | | 4 |
| **6.** **Statistică matematică**. Selecţii, momente de selecţie. Selecţie asupra unei variabile aleatoare normală.. Metode de estimare. Estimaţii punctuale. Estimator de verosimilitate maximă. Intervale de încredere. | | 4 |
| **7.** Teste statistice. Tipuri de erori. Corespondenţa cu intervalele de încredere. Teste asupra mediilor şi varianţelor. | | 2 |
| **8.** Regresii liniare | | 2 |

**Bibliografie**


1. M. Baron, Probability and Statistics for Computer Scientists, CRC Press, 2019.
2. T.T. Soong Fundamentals of Probability and Statistics for Engineers, , Wiley, 2004.
3. R. Durrett, Elementary Probability for Applications, Cambridge Univ. Press, 2012.
4. C. Niculescu, Probabilitati si statistica, Ed. Univ. Bucuresti, 2015.
5. Bereanu Dana, suport de curs


| 8.2 Seminar | Metode de desfăşurare | Observaţii |
|---|---|---|
| **S1.** Probabilităţi condiţionate. Scheme clasice de probabilitate. Variabile aleatoare. Variabile aleatoare independente. | Seminariile se desfăşoară pe grupe de studiu, în sălile de clasă programate, urmărindu-se verificarea cunoştinţelor studenţilor, modul de exprimare şi utilizare a noţiunilor introduse la curs. | 2 |
| **S2.** Valori medii, momente. Dispersie. Funcţii caracteristice. Teorema lui Cebâşev, Legi de probabilitate uzuale. Distribuţiile: binomială, Poisson, uniformă, normală. | | 2 |
| **S3.** Legi de probabilitate uzuale. Distribuţiile: exponenţială, Student, $\chi^2$ , F şi altele. Variabile aleatoare multidimensionale. Funcţii şi densităţi de repartiţie multidimensionale. | | 2 |
| **S4.** Legi ale numerelor mari, teorema limită centrală. Noţiuni de teoria proceselor aleatoare. | | 2 |
| **S5.** Estimaţii punctuale. Estimatori de verosimilitate maximă Intervale de încredere | | 2 |
| **S6.** Teste asupra mediilor şi varianţelor. Teste de normalitate Verificarea ipotezelor statistice. | | 2 |
| **S7.** Regresii liniare. | | 2 |

**Bibliografie**


1. Tania Luminiţa Costache, Matematici speciale. Culegere de problem, Ed. Printech, 2008.
2. G. Grimmett, D. Stirzaker**,** One Thousand Exercises in Probability, Oxford University Press, 2001.
3. A. Rafik, Statistique et probabilites, Exercices d'applications et problemes coriges, Ellipses, 2021.
4. R. Durrett, Elementary Probability for ApplicationsCambridge Univ. Press, 2012.

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conform standardelor naționale, disciplina este considerată în domeniul „*Științe inginerești*", domeniul de studii „*Inginerie de Armament, Rachete și Muniții*". Conținutul programului de studii a fost aprobat de factorii responsabili ai beneficiarilor din cadrul structurilor de apărare, ordine publică și securitate națională.

## 10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|---|---|---|---|
| 10.5 Evaluare sumativă Curs/Seminar | Cunoașterea, înțelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale domeniului și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională.<br>Formularea și rezolvarea unor probleme de specialitate cu algoritmi specifici domeniului utilizând aparatul matematic al Teoriei probabilităților și Statisticii matematice.<br>Formarea și dezvoltarea capacității de înțelegere, analiză, modelare și conducere a sistemelor aleatoare. | **Evaluarea sumativă** se face prin **colocviu scris** la final de semestru. Subiectul de colocviu va conține 4-6 cerințe de verificare a cunoștințelor, deprinderilor și abilităților practice.<br>Punctajul acordat la evaluarea sumativă (*ES*) este cuprins in intervalul 0 – 10 puncte si se obține pe baza unui barem de corectare stabilit pentru fiecare cerință a subiectului în funcție de dificultatea și complexitatea sa. | (*ES*) 60% |
| 10.4 Evaluare continuă Curs/Seminar | Cunoașterea, înțelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale domeniului și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională.<br>Formularea și rezolvarea unor probleme de specialitate cu algoritmi specifici domeniului utilizand aparatul matematic al Teoriei pobabilităţilor și Statisticii matematice. | **Evaluarea continuă** se realizează pe parcursul semestrului și include rezultatele obținute la **2 teste intermediare** date în timpul semestrului, în cadrul seminariilor.<br>Testele intermediare sunt propuse și evaluate în timpul semestrului, pe baza unui barem de corectare stabilit pentru fiecare cerință în funcție de dificultatea și complexitatea sa.<br>Punctajul acordat la evaluarea continuă (*EC*) este cuprins in intervalul 0 – 10 puncte si se obține ca o medie aritmetică a rezultatelor testelor intermediare. | *(EC)* 40% |

**Nota finală a disciplinei se calculează folosind relația: *NFD* = 0.6 * *ES* + 0.4 * *EC***

***Observații:***
- În caz de neprezentare la evaluarea sumativă, nota finală a disciplinei va fi nota 0 (NFD = 0).
- În caz de fraudă (inclusiv tentativa), nota finală a disciplinei va fi nota 1 (NFD = 1).
- În caz de predare a subiectului de colocviu, nota finală a disciplinei va fi nota 2 (NFD = 2).

- În cazul în care pentru NFD calculat rezultă o valoare mai mică sau egală cu 2, nota finală a disciplinei va fi nota 3 (NFD = 3).

***În caz de re-examinare*:**

- În caz de re-examinare pe motiv de disciplină nepromovată, re-examinarea se face printr-o singură evaluare sumativă (**ESR**), prin colocviu **scris**, care va avea pondere 100%. Nota finală a disciplinei la re-evaluare în acest caz se calculează folosind relația: NFD = ESR.

- În caz de re-examinare în vederea măririi notei, re-examinarea se face printr-o singură evaluare sumativă (**ESR**), prin colocviu **scris**, care va avea pondere 100%: NFD = ESR.
- În caz de examinare ca urmare a participării studentului într-o mobilitate Erasmus+ (sau ca urmare a faptului că studentul s-a aflat într-o situație specială perfect justificată) ce nu a permis evaluarea studentului pe parcursul semestrului, examinarea se face printr-o singură evaluare sumativă (**ES**), prin colocviu **scris**, care va avea pondere 100%: NFD = ES.

10.6 Standard minim de performanță
***Cerințe minime de promovare (cumulativ)*:**

- Cunoașterea și utilizarea noțiunilor fundamentale de teoria probabilităților și statistică matematică.
- Calcularea probabilităților simple și condiționate și aplicarea schemelor clasice de probabilitate.
- Determinarea caracteristicilor numerice ale variabilelor aleatoare și utilizarea distribuțiilor de probabilitate uzuale.
- Aplicarea noțiunilor elementare privind procesele stochastice.
- Calcularea estimatorilor statistici și a intervalelor de încredere în cazuri simple.
- Aplicarea unor teste statistice elementare și a regresiei liniare.
- Rezolvarea unor probleme de complexitate redusă și interpretarea rezultatelor obținute
- Studentul **obține minim nota 5.00** conform barem, la evaluarea sumativă (*ES* $\geq 5.00$), la evaluarea continua (*EC* $\geq 5.00$) cât și ca notă finală a disciplinei (*NFD* $\geq 5.00$).
Cele 3 unități de credit se acordă pentru promovarea disciplinei cu cel puțin nota cinci (*NFD* $\geq 5.00$).

Data completării
____.____. 2025

Titular de curs
*Conf. univ. dr.*
Dana BEREANU

Titular de seminar
*Conf. univ. dr.*
Dana BEREANU

Director Departament A-1

*Col. prof. univ. dr. ing.*
Marius Matei CÎRMACI

Director Departament C-1

*Lt.Col. conf. univ. dr. ing.*
Ștefan-Adrian TOMA

Data avizării în Departament A-1

____.____. 2025

Data avizării în Consiliul Facultății A

____.____. 2025

PAGINĂ ALBĂ