# FIŞA DISCIPLINEI

**1. Date despre program**

| | |
|---|---|
| 1.1 Instituţia de învăţământ superior | **Academia Tehnică Militară „Ferdinand I", Bucureşti** |
| 1.2 Facultatea | **Sisteme Integrate de Armament, Gerniu şi Mecatronică** |
| 1.3 Departamentul | **Ingineria Sistemelor de Armament şi Mecatronică** |
| 1.4 Domeniul de studii | **Inginerie de armament, rachete şi muniţii** |
| 1.5 Ciclul de studii | **Licenţă** |
| 1.6 Programe de studii / Calificări | ***Armament, aparatură artileristică și sisteme de conducere a focului*** / *Ofițer inginer* |
| 1.7 Forma de învăţământ | **IF** - Învăţământ de zi, cu frecvenţă |
| 1.8 Codul disciplinei | **ARM.I.DF.01** |

**2. Date despre disciplină**

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.1 Denumirea disciplinei | | | **ANALIZĂ MATEMATICĂ I** | | | | |
| 2.2 Responsabil de curs | | | Conf. univ. dr. Silvia MARZAVAN – silvia.marzavan@mta.ro | | | | |
| 2.3 Titularul activităţilor de seminar | | | Asist. univ. drd. Angelica STANCIU – angelica.stanciu@mta.ro | | | | |
| 2.4 Anul de studiu | **I** | 2.5 Semestrul | **1** | 2.6 Tipul de evaluare | **Ex** | 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 proiect | **0** |
| 3.5 Total ore din planul de învăţământ | **42** | din care: 3.6 curs | **28** | 3.7 seminar | **14** | 3.8 proiect | **0** |

| | |
|---|---|
| Distribuţia fondului de timp pentru studiul individual | 70 ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe | 28 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren | 10 |
| Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri | 28 |
| Tutoriat | - |
| Examinări | 4 |
| Alte activităţi | - |

| | |
|---|---|
| **3.9 Total ore studiu individual** | **70** |
| **3.10 Total ore pe semestru** | **112** |
| **3.11 Numărul de credite** | **4** |

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

| | |
|---|---|
| **4.1** de curriculum | Cunoştinţele de matematică predate în liceu. |
| **4.2** de competenţe | Capacitatea de a utiliza noțiunile și metodele fundamentale de matematică studiate în liceu, în special de algebră și analiză matematică, pentru efectuarea calculelor și rezolvarea problemelor matematice. |

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

| | |
|---|---|
| **5.1**. de desfăşurare a cursului | Prelegerile se desfăşoară ca flux de predare cu grupele de studenţi. |
| **5.2**. de desfăşurare a seminarului | Seminariile se desfăşoară pe grupe de studiu, urmărindu-se verificarea cunoştinţelor studenţilor, modul de exprimare şi utilizare a noţiunilor în rezolvarea problemelor. |

## 6. Competenţele specifice acumulate şi rezultatele învăţării

| | |
|---|---|
| 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 şi rezolvarea problemelor asociate prin aplicarea cunoştinţelor, conceptelor şi 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 şi 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 descrie concepte, principii și metode de bază din analiza matematică.<br>• Studentul explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale din analiza matematică<br>**Aptitudini**<br>• Studentul operează cu concepte, principii și metode de bază din analiza matematică.<br>• Studentul rezolvă probleme de analiză matematică cu aplicabilitate în inginerie și validează soluția obținută<br>• Studentul aplică criterii și metode de evaluare pentru identificarea, modelarea, experimentarea, analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a fenomenelor și proceselor specifice domeniului fundamental folosind inclusiv tehnologii digitale.<br>**Responsabilitate și autonomie**<br>• Studentul practică raționamentul logic, evaluarea și autoevaluare în luarea deciziilor.<br>• Studentul este angajat în învățarea pe tot parcursul vieții pentru dobândirea și implementarea cunoștințelor, după cum este necesar, folosind strategii de învățare adecvate.<br>• Studentul promovează dialogul, cooperarea, respectul față de ceilalți și interculturalitatea. |

**7. Obiectivele disciplinei** (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate)

| | |
|---|---|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | • Având în vedere că problemele care fac obiectul analizei matematice nu sunt uşor accesibile, am urmărit introducerea motivată a noţiunilor şi problemelor, o tratare care să se sprijine prin exemple cât mai sugestive, formularea şi rezolvarea unor probleme de specialitate cu algoritmi specifici analizei matematice.<br>• Să formeze şi să dezvolte baza matematică pentru cursurile de pregătire fundamentală care urmează, cât şi pentru cele de pregătire tehnică şi de specialitate din anii superiori. |
| 7.2 Obiectivele specifice | • Însușirea și utilizarea corectă a noțiunilor privind mulțimile, spațiile metrice, limitele și continuitatea funcțiilor.<br>• Dezvoltarea capacității de a studia convergența șirurilor și seriilor numerice, a șirurilor și seriilor de funcții și de a determina domeniul de convergență al seriilor de puteri.<br>• Aplicarea formulei Taylor pentru aproximarea funcțiilor și analiza comportării acestora.<br>• Formarea deprinderilor de calcul al derivatelor parțiale și al diferențialelor funcțiilor de mai multe variabile, inclusiv pentru funcții compuse și implicite.<br>• Determinarea extremelor libere și condiționate ale funcțiilor de mai multe variabile și aplicarea metodelor studiate în rezolvarea unor probleme simple de optimizare cu relevanță inginerească.<br>• Dezvoltarea raționamentului matematic riguros și a capacității de a argumenta și verifica soluțiile obținute. |

## 8. Conţinuturi

| 8.1 Curs | Metode de predare | Observaţii |
|---|---|---|
| **1.** Mulţimi, relaţii, numere reale. Funcţii. Mulţimi ordonate. Mulţimea numerelor reale. Mulţimea numerelor reale completă. Relaţiile lui De' Morgan. | Prelegerile se desfăşoară prin prezentarea conţinutului ştiinţific specificat folosind predarea clasică a noţiunilor, dialog interactiv cu studenţii. | 2 ore |
| **2.** Spaţii metrice. Definiţii şi exemple.Spaţii metrice particulare. Spaţii Banach. Spaţii Hilbert. Spaţii topologice. | | 2 ore |
| **3.** Limite de funcţii**.** Limita unei funcţii într-un punct. Funcţii continue. Funcţii uniform continue. | | 2 ore |
| **4.** Şiruri de numere reale. Proprietăţi ale șirurilor de numere reale. Şiruri Cauchy de numere reale. Criteriul general al lui Cauchy. Teorema lui Weierstrass. Teorema lui Cesaro. Lema lui Stolz-Cesaro. Puncte limită ale unui şir. | | 2 ore |
| **5.** Serii de numere reale. Criterii de convergenţă pentru serii cu termeni oarecare. Operaţii cu serii numerice. Serii absolut convergente. Serii de numere reale cu termeni pozitivi. Criterii de convergenţă pentru serii cu termeni pozitivi. Operaţii cu serii numerice. Serii absolut convergente. Teorema lui Mertens. Permutarea termenilor unei serii. Exemple. | | 4 ore |
| **6.** Şiruri şi serii de funcţii.Şiruri şi serii de funcţii reale. Convergenta simpla şi uniforma. Teoreme de transfer a proprietăţilor şirului/seriei de funcţii. Formula lui Taylor pentru funcţii de o variabilă reală. | | 2 ore |
| **7.** Serii de puteri. Raza de convergenţă. Teorema Cauchy Hadamard. Teorema lui Abel. Serii Taylor, dezvoltări în serie de puteri. Exemple. | | 4 ore |
| **8.** Functii reale de variabila vectoriala. Limite de funcţii, funcţii continue şi uniform continue. Proprietăţile funcţiilor continue. | | 2 ore |
| **9.** Funcţii diferenţiabile, derivate parţiale de ordinul I - proprietăţi. Diferenţiabilitatea funcţiilor compuse. Derivate parţiale de ordinul al II-lea, criteriile lui Schwartz şi Young. Formula lui Taylor. | | 2 ore |
| **10.** Funcţii implicite. Teorema funcţiilor implicite. Sisteme de funcţii implicite. | | 2 ore |
| **11.** Extreme libere. Funcţii definite implicit: teorema de inversare locală, teorema funcţiilor implicite. Transformări regulate. Schimbări de variabila. Extreme condiţionate. | | 4 ore |
| | | |

**Bibliografie**

1. M. Craiu, V. Tănase – *Analiză matematică,* Ed. did. şi pedagogigă 1980.
2. P.Flondor, O. Stănăşilă – *Lecţii de analiză matematică*, Ed. All. 1993.
3. A. Halanay, R. Gologan, D. Timotin, *Elemente de analiză matematică*, vol 1, Matrix, Rom 1998.
4. A. Halanay, R. Gologan, D. Timotin, *Elemente de analiză matematică*, vol 2, Matrix Rom, 2003.
5. S. Marzavan, *Analiză Matematică. Calcul diferenţial*, Ed. Academiei Tehnice Militare, 2012.
6. S. Marzavan - *Analiză Matematică*, Ed. Academiei Tehnice Militare, 2013.
7.S.Marzavan, *Analiză matematică*. *Calcul integral*, Editua Academiei Tehnice Militare, Bucureşti, 2016.
8. Gheorghe Procopiuc, *Analiză matematică,* Iași, 2002.
9. I. Sprinţu, V. Gîrban, *Calcul diferenţial şi integral*, Ed. Academiei Militare, 2003.

| **8.2 Seminar** | | |
|---|---|---|
| **SEMESTRUL I** | Metode de desfăşurare | Observaţii |
| **S1.** Exerciţii şi probleme cu mulţimi, operaţii cu mulţimi, relaţii între mulţimi. Spaţii metrice. | *Seminariile se desfăşoară pe grupe de studiu, module de câte 2 ore, urmărindu-se dezvoltarea și verificarea cunoștințelor studenților, modul de exprimare și utilizare al cunoștințelor de la curs*. | 2 ore |
| **S2.** Exerciţii şi probleme cu şiruri şi serii de numere reale. | | 2 ore |
| **S3.** Exerciţii şi probleme cu şiruri şi serii de funcţii reale. | | 2 ore |
| **S4.** Exerciţii şi probleme cu funcţii reale. | | 2 ore |
| **S5.** Exerciţii şi probleme cu derivate parţiale. | | 2 ore |
| **S6.** Exerciţii şi probleme cu funcţii diferenţiabile. Diferenţiabilitate de ordinul doi. | | 2 ore |
| **S7.** Exerciţii şi probleme cu extreme libere şi extreme comdiţionate. Metoda lui Lagrange. | | 2 ore |

**Bibliografie**


1. T. L. Costache, *Analiza matematica. Culegere de probleme*, Ed. Printech, 2009.
2. Gologan, R., Halanay, A., Sebe, G., Drăgulete, O., *Probleme de examen. Analiză matematică*, Ed. Matrix, Bucureşti, 2002.
3. S. Marzavan, *Analiză Matematică. Calcul diferenţial*, Ed. Academiei Tehnice Militare, 2012.
4. S. Marzavan, *Analiză matematică*, Editua Academiei Tehnice Militare, Bucureşti, 2013.
5. S.Marzavan, *Analiză matematică*. *Calcul integral*, Editua Academiei Tehnice Militare, Bucureşti, 2016.
6. C. Mortici, *Analiză Matematică. Culegere de probleme*, Ed. Plus, Bucureşti, 2001.
7. L.Aramă, Th. Morozan – *Culegere de probleme de calcul diferenţial şi integral*, Ed. Tehnică 1976.
8. M. Donciu, D.Flondor, *Analiză matematică – culegere de probleme*, E. D. P. 1965, 1978-1979, 1993-1994.


**9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

Disciplina a fost introdusă conform standardelor naţionale din domeniul „*Ştiinţe inginereşti*", domeniul de studii „*Inginerie de armament, rachete şi muniţii*". Conţinutul programului de studii a fost aprobat de factorii responsabili ai beneficiarilor din cadrul structurilor de apărare, ordine publică şi securitate naţională.

**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 | Cunoaşterea terminologiei utilizate. Cunoașterea și întelegerea noțiunilor fundamentale legate de calculul diferențial și integral pentru funcții reale și vectoriale de una sau mai multe variabile. | **Evaluarea sumativă** se face prin lucrare scrisă, cu subiecte ce conțin întrebări teoretice, probleme şi exerciții. Punctajul acordat la evaluarea sumativă (*ES*), este cuprins în intervalul de la 1 la 10. Nota acordată la evaluarea sumativă se obţine ca medie aritmetică a notelor acordate la fiecare dintre subiecte. La evaluarea sumativă (*ES*), pentru fiecare subiect se acordă 1 punct din oficiu în baremul de corectare, numai dacă subiectul este abordat. | **(*ES*) 60%** |
| 10.4 Evaluare continuă Curs/Seminar | | **Evaluarea continuă** se realizează pe parcursul semestrului și se face prin lucrare scrisă, cu subiecte ce conțin întrebări teoretice, probleme şi exerciții. Punctajul acordat la evaluarea | ***(EC)* 40%** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | sumativă (*EC*), este cuprins în intervalul de la 1 la 10. Nota acordată la evaluarea continuă se obţine ca medie aritmetică a notelor acordate la fiecare dintre subiecte. La la evaluarea continuă (*EC*), pentru fiecare subiect se acordă 1 punct din oficiu în baremul de corectare, numai dacă subiectul este abordat. | |

**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 examen, 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**) din materia predată pe întreg semestrul care va avea pondere 100%: **NFD = ESR**.

- În caz de re-examinare în vederea măririi notei, re-examinarea se face printr-o singură evaluare sumativă (**ESR**) din materia predată pe întreg semestrul 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**) din materia predată pe întreg semestrul care va avea pondere 100%: **NFD = ES.**

10.6 Standard minim de performanţă

***Cerinţe minime de promovare* (pentru nota 5):**
- Cunoașterea și utilizarea noțiunilor fundamentale de analiză matematică.
- Aplicarea criteriilor de convergență pentru șiruri și serii numerice și de funcții.
- Calcularea derivatelor parțiale și a diferențialelor funcțiilor de mai multe variabile.
- Determinarea extremelor libere și condiționate ale funcțiilor.
- Rezolvarea unor probleme simple, utilizând metodele studiate, și interpretarea rezultatelor obținute.-

Condiţii de promovare a disciplinei: ***NFD ≥ 5***
- Cele 4 unități de credit se acordă pentru promovarea disciplinei cu cel puțin nota cinci.

Data completării
24.09.2025

Titular de curs
*Conf. univ. dr.*
Silvia MARZAVAN

.....

Titular de seminar
*Asist. univ. drd.*
Angelica STANCIU

.....

Data avizării în DepartamentulA-1
___.09.2025

Director Departament C-2
*Conf. univ. dr.*
Bogdan SEBACHER

.....

Data avizării în Consiliul Facultăţii
A
___.09.2025

Director Departament A-1
*Col prof. univ. dr. ing.*
Marius-Valeriu CÎRMACI MATEI

.....

# PAGINĂ ALBĂ