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.08**

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	***ALGEBRĂ LINIARĂ, GEOMETRIE ANALITICĂ ŞI DIFERENŢIALĂ II***						
2.2 Responsabil de curs	Lect. dr. Roxana DOBRE– roxana.dobre@mta.ro						
2.3 Titularul activităţilor de seminar	Asist. Anamaria BĂLĂCESCU; Asist. Miruna MODIGA						
2.4 Anul de studiu	**I**	**2.5** Semestrul	**2**	**2.6** Tipul de evaluare	**E**	**2.7** Regimul disciplinei	**Obligatorie**

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	**2**	din care: **3.2** curs	**1**	**3.3** seminar	**1**
3.4 Total ore din planul de învăţământ	**28**	din care: **3.5** curs	**14**	**3.6** seminar	**14**
Distribuţia fondului de timp pentru studiul individual					*56 ore*
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					12
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri					20
Tutoriat					
Examinări					4
Alte activităţi					-

3.7 Total ore studiu individual	**56**
3.8 Total ore pe semestru	**84**
3.9 Numărul de credite	**3**

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	lgebră liniară, geometrie analitică și diferențială I
4.2 de competenţe	Capacitatea de a utiliza noțiunile și metodele fundamentale de algebră liniară și calcul vectorial pentru efectuarea calculelor și rezolvarea problemelor de geometrie

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1 de desfăşurare a cursului	Prelegerile se desfăşoară ca flux de predare cu grupe de studenţi din domeniul *„Inginerie de armament, rachete şi muniţii”*. Prezenţa tehnologiei media, sală adaptată cerinţelor desfăşurării cursului de Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială
5.2 de desfăşurare a seminarului	Seminariile se desfăşoară pe grupe de studiu, în sălile de clasă programate.

6. Competenţele 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; 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

Competențe 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; 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; 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** • Descrie principiile și metodele geometriei analitice și diferențiale aplicate în inginerie. • Explică legătura dintre reprezentarea geometrică și cea analitică a curbelor și suprafețelor. **Aptitudini** • Aplică metode vectoriale și analitice în analiza formelor și mișcărilor componentelor inginerești. • Modelează matematic suprafețe, axe și traiectorii relevante pentru sistemele de armament și muniții. • Interpretează semnificația geometrică a mărimilor diferențiale (curbură, torsiune, direcții principale). • Analizează comportamentul geometric al suprafețelor implicate în proiectarea și analiza traiectoriilor balistice. • Utilizează instrumente informatice pentru calcule simbolice și reprezentări 3D. **Responsabilitate și autonomie** • Redactează și prezintă clar soluții și modele geometrice în contexte inginerești. • Studentul practică raționamentul logic, evaluarea și autoevaluare în luarea deciziilor. • Studentul este angajat în învățarea pe tot parcursul vieții pentru dobândirea și implementarea cunoștințelor, după cum este necesar, folosind strategii de învățare adecvate. • 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	Formarea unei baze conceptuale și operaționale solide în domeniul geometriei analitice și diferențiale, necesare descrierii, modelării și analizei spațiale a fenomenelor inginerești implicate în proiectarea și funcționarea sistemelor de armament, rachete și muniții. Disciplina urmărește dezvoltarea gândirii matematice riguroase, a capacității de abstractizare și aplicare a modelelor geometrice în contexte tehnico-militare.
7.2 Obiectivele specifice	• Reprezinte analitic puncte, drepte, plane și suprafețe în spațiul tridimensional. • Determine pozițiile relative dintre elemente geometrice (intersecții, distanțe, unghiuri, paralelisme, ortogonalități). • Aplice operații vectoriale (produs scalar, vectorial și mixt) în analiza fenomenelor inginerești. • Formuleze și rezolve probleme de geometrie aplicată la traiectorii, direcții de mișcare și suprafețe de impact. • Determine tangente, normale și plane osculatoare ale curbelor spațiale. • Calculeze curbura și torsiunea curbelor, interpretând semnificația lor în studiul traiectoriilor proiectilelor și rachetelor.

8. Conţinuturi

8.1 Curs

Tema	*Conţinutul*	*Mod de predare*	*Ore*
1. Planul şi dreapta în spaţiu	Ecuaţia generală a unui plan. Tipuri de ecuaţii ale unui plan. Ecuaţiile canonice ale dreptei în spaţiu. Tipuri de ecuaţii ale unei drepte. Probleme metrice	Cursurile se desfăşoară prin prezentarea conţinutului ştiinţific specificat, în funcţie de dotarea sălii (amfiteatrului) şi efectivul colectivului de studenţi, folosind predarea clasică şi modernă a noţiunilor, dialogul	2
2. Conice	Conice pe ecuaţia generală. Conice pe ecuaţii reduse. Invarianţi ortogonali. Centrul unei conice. Reducerea la forma canonică a conicelor cu centru. Clasificarea conicelor cu centru. Reducerea la forma canonică a conicelor fără centru. Exemple		3
3. Cuadrice	Definiţie. Cuadrice pe ecuaţii reduse. Sfera. Elipsoidul. Hiperboloidul cu o pânză. Hiperboloidul cu două pânze. Paraboloidul elliptic. Paraboloidul hiperbolic. Cilindrul. Conul		2
5. Teoria curbelor plane	Curbe plane. Moduri de reprezentare. Puncte singulare ale curbelor plane. Elementul de arc. Lungimea unui arc de curbă plană. Parametrizare naturală. Exemple de curbe plane celebre. Tangenta ¸si normala într-un punct regulat la o curbă plană. Curbura unei curbe plane.		2

6. Teoria curbelor în spaţiu	Moduri de reprezentare a unei curbe în spaţiu. Lungimea unui arc de curbă. Parametrizarea naturală. Tangenta într-un punct la o curbă. Plan osculator la o curbă. Plan normal. Normala într-un punct. Plan rectificant. Triedrul lui Frenet. Formulele lui Frenet. Curbura şi torsiunea unei curbe strâmbe. Calculul curburii şi torsiunii unei curbe strâmbe	interactiv având ca suport slide-uri cu principalele noţiuni teoretice şi probleme rezolvate.	3
7. Teoria suprafeţelor	Moduri de reprezentare a unei suprafeţe. Plan tangent. Normala la suprafaţă. Orientarea unei suprafeţe. Prima formă fundamentală a unei suprafeţe. Aplicaţii ale primei forme fundamentale: elementul de arc; lungimea unui arc; măsurarea unghiurilor; aria unei porţiuni de suprafaţă.		2
Total ore curs			**14**

Bibliografie
1. R. Dobre, *Note de curs şi seminar în format electronic*, 2025.
2. E. Kreyszig, *Advanced Engineering Mathematics*, ed 9, JOHN WILEY & SONS, INC., 2006.
3. S. Roateşi, *Geometrie analitică şi diferenţială*, Editura Academiei Tehnice Militare, Bucureşti, 2009**.**
4. S. Roateşi, S. Marzavan, *Geometrie analitică şi diferenţială - aplicaţii şi probleme*, Ed. ATM, Bucureşti, 2011.
5. P. Matei, *Algebră liniară şi Geometrie analitică- Culegere de probleme*, Matrix Rom, Bucureşti, 2007, ISBN 978-973-755-242-6
6. C. Costinescu, *Algebra liniara si aplicatii in geometrie*, Matrix Rom, Bucureşti, 2005, ISBN: 973-685-945-2
7. Victor Shoup*, A Computational Introduction to Number Theory and Algebra*, Cambridge University Press, 2008.

8.2 Seminar / Semestrul 2

Aplicaţie	*Lucrare*	*Mod de desfăşurare*	*Ore*
1. Planul și dreapta în spațiu	Determinări de plane și drepte. Paralelism și perpendicularitate. Calcul de unghiuri și distanțe.	Probleme, aplicaţii, exemple	2
2. Conice	Conice pe ecuaţia generală. Conice pe ecuaţii reduse. Invarianţi ortogonali. Centrul unei conice. Reducerea la forma canonică a conicelor cu centru. Clasificarea conicelor cu centru. Reducerea la forma canonică a conicelor fără centru. Exemple.		3
3. Cuadrice	Definiţie. Cuadrice pe ecuaţii reduse. Sfera. Elipsoidul. Hiperboloidul cu o pânză. Hiperboloidul cu două pânze. Paraboloidul eliptic. Paraboloidul hiperbolic. Cilindrul.		2
4. Teoria curbelor plane	Curbe plane. Moduri de reprezentare. Puncte singulare ale curbelor plane. Elementul de arc. Lungimea unui arc de curbă plană. Parametrizare naturală. Exemple de curbe plane celebre. Tangenta ¸si normala într-un punct regulat la o curbă plană. Curbura unei curbe plane. Cerc osculator.		2
5. Teoria curbelor în spaţiu	Moduri de reprezentare a unei curbe în spaţiu. Lungimea unui arc de curbă. Parametrizarea naturală. Tangenta într-un punct la o curbă. Plan osculator la o curbă. Plan normal. Normala într-un punct. Plan rectificant. Triedrul lui Frenet. Formulele lui Frenet. Curbura şi torsiunea unei curbe strâmbe. Calculul curburii şi torsiunii unei curbe strâmbe		3
6. Teoria suprafeţelor	Moduri de reprezentare a unei suprafeţe. Plan tangent. Normala la suprafaţă. Orientarea unei suprafeţe. Prima formă fundamentală a unei suprafeţe. Aplicaţii ale primei forme fundamentale: elementul de arc; lungimea unui arc; măsurarea unghiurilor; aria unei porţiuni de suprafaţă.		2
Total ore seminar			**14**

Bibliografie
8. R. Dobre, *Note de curs şi seminar în format electronic*, 2025.
9. E. Kreyszig, *Advanced Engineering Mathematics*, ed 9, JOHN WILEY & SONS, INC., 2006.
10. S. Roateşi, *Geometrie analitică şi diferenţială*, Editura Academiei Tehnice Militare, Bucureşti, 2009**.**
11. S. Roateşi, S. Marzavan, *Geometrie analitică şi diferenţială - aplicaţii şi probleme*, Ed. ATM, Bucureşti, 2011.
12. P. Matei, *Algebră liniară şi Geometrie analitică- Culegere de probleme*, Matrix Rom, Bucureşti, 2007, ISBN 978-973-755-242-6
13. C. Costinescu, *Algebra liniara si aplicatii in geometrie*, Matrix Rom, Bucureşti, 2005, ISBN: 973-685-945-2

14. Catedra de Matematică din UTCB, *Algebră liniară, geometrie analitică şi diferenţială* (Culegere de probleme), Tipografia UTCB, Bucureşti, 2009

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**
10.4 Evaluare continuă Curs/Seminar	Cunoaşterea, înţelegerea conceptelor, teoriilor şi metodelor de bază ale disciplinelor de algebră liniară, geometrie analitică şi diferenţială, utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională.	**Evaluarea continuă** se realizează pe parcursul semestrului și include rezultatele obținute la **o lucrare intermediară (L=40%)** dată în timpul semestrului cât și o notă pentru activitatea la seminar și curs pe parcursul semestrului și pentru realizarea temelor propuse și a materialelor suplimentare lucrate**(S=10%)** Punctajul acordat la evaluarea continuă (***EC***) este cuprins in intervalul 0 – 10 puncte.	***(EC)*** **50%**
10.5 Evaluare sumativă Curs/Seminar	Cunoaşterea, înţelegerea conceptelor, teoriilor şi metodelor de bază ale algebrei, geometriei analitice și diferențiale și utilizarea lor adecvată în aplicații din inginerie specifice domneniului.	**Evaluarea sumativă** se face prin **examen scris** la final de semestru. Lucrarea scrisă de 2h va conține 4 subiecte de verificare a cunoștințelor, deprinderilor și abilităților de aplicare a cunoștiintelor dobândite. -**ES**-reprezintă nota acordată la examinarea scrisă și se obţine ca medie aritmetică a notelor acordate la fiecare dintre subiecte. -Pentru fiecare subiect se acordă 1 punct din oficiu în baremul de corectare, numai dacă subiectul este abordat. În caz de nelămuriri se poate face examinare orală pe marginea subiectelor din lucrare. Dacă un student nu poate justifica ceea ce a scris primeste nota 0 la acel subiect. 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*) 50%**

Nota finală a disciplinei se calculează folosind relația: *NFD* = 0.5 * *ES* + 0.5* *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, se poate re-evalua doar componenta sumativă (**ESR**). Testele intermediare din timpul semestrului NU pot fi repetate, rezultatele obținute in timpul semestrului (**EC**) fiind menținute.
Nota finală a disciplinei la re-evaluare în acest caz se calculează folosind relația: NFD = 0.5 * ESR + 0.5 * EC

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

10.6 Standard minim de performanță

***Cerințe minime de promovare (cumulativ)*:**
- Cunoașterea și utilizarea noțiunilor fundamentale de geometrie analitică și diferențială.
- Determinarea ecuațiilor dreptelor și planelor în spațiu și rezolvarea unor probleme metrice simple.
- Identificarea și clasificarea conicelor și cuadricelor pe baza ecuațiilor acestora.
- Determinarea tangentelor, normalelor și a elementelor geometrice fundamentale ale curbelor plane și spațiale.

- Calcularea curburii și torsiunii unor curbe simple.
- Determinarea planului tangent și a normalei la suprafețe în cazuri simple.
- Rezolvarea unor probleme de complexitate redusă, utilizând metodele studiate, și interpretarea rezultatelor.
- Studentul **obține minim nota 5.00** conform baremului, atât ca notă la evaluarea sumativă (*ES ≥ 5.00*) cât și ca notă finală a disciplinei (*NFD ≥ 5.00*).

Cele 3 unități de credit se acordă pentru promovarea disciplinei cu cel puțin nota cinci (*NFD ≥ 5.00*).

Data completării

Titular de curs
Lect. univ. dr.
Gabriela-Roxana DOBRE

Titular de seminar
Asist.
Anamaria BĂLĂCESCU

Data avizării în Departament

Asist.
Miruna MODIGA

Data avizării în Consiliul Facultăţii A:

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

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

PAGINĂ ALBĂ