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, 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	**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.II.DF.01**

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	**Matematici Speciale**						
2.2 Responsabil de curs	Lect. univ. dr.Iuliana SPRINŢU						
2.3 Titularul activităților de seminar /	Lect. univ. dr.Iuliana SPRINŢU						
2.4 Anul de studiu	**II**	2.6 Semestrul	**3**	2.7 Tipul de evaluare	**E**	2.8 Regimul disciplinei	**Obligatorie**

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	**4**	din care: 3.2 curs	**2**	3.3 seminar	**2**
3.4 Total ore din planul de învăţământ	**56**	din care: 3.5 curs	**28**	3.6 seminar	**28**

Distribuţia fondului de timp pentru studiul individual	56 Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	16
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	16
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri	14
Tutoriat	-
Examinări	10
Alte activități	-

3.7 Total ore studiu individual	**56**
3.8 Total ore pe semestru	**112**
3.9 Numărul de credite	**4**

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Analiză matematică I și II Algebră liniară, geometrie analitică și diferenţială I și II
4.2 de competenţe	Capacitatea de a utiliza noțiunile și metodele fundamentale de analiză matematică, algebră liniară și geometrie analitică și diferențială, în special calculul diferențial și integral, operațiile cu matrice și vectori și rezolvarea ecuațiilor diferențiale, pentru rezolvarea problemelor matematice cu aplicabilitate în inginerie.

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1. de desfăşurare a cursului	Prelegerile se desfășoară ca flux de predare cu grupele de studenți din domeniul *„Inginerie de Armament, Rachete și Muniții"* Nu va fi tolerată întârzierea studenților la orele de curs. Nu vor fi

	tolerate convorbirile telefonice sau manevrarea telefoanelor mobile în timpul activităților didactice, nici părăsirea de către studenți a sălii de curs sau de seminar în vederea preluării apelurilor telefonice personale.
5.2. de desfăşurare a seminarului	Orele de seminar se desfășoară în sala de clasă

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; 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; 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** • Studentul identifică și sumarizează concepte privitoare la noțiunile de analiză complexă, transformări integrale, elemente de teoria câmpurilor și ecuații cu derivate parțiale de ordinul al doilea și modul lor de aplicare în probleme concrete. **Aptitudini** • Studentul analizează cerințe și rezolvă probleme specifice analizei complexe • Studentul analizează cerințe și rezolvă probleme transformărilor integrale Fourier, Laplace și Laplace discretă, întâlnite în teoria semnalelor • Studentul analizează cerințe și rezolvă probleme ecuații cu derivate parțiale de ordinul II **Responsabilitate și autonomie** • Studentul derulează procese specifice noțiunilor învățate, cu descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a etapelor parcurse și a rezultatelor obținute. • Studentul arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea și formarea continuă a cunoștințelor sale profesionale în domeniul disciplinei matematici speciale și demonstrează un comportament responsabil și etic.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Având în vedere că problemele care fac obiectul matematicilor speciale, 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 analizeicomplexe. • 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	• Dezvoltarea capacităţii de a lucra cu numere complexe, de a rezolva integrale reale cu ajutorul funcţiilor complexe şi a integralei în complex, utilizând teorema reziduurilor, de a rezolva ecuaţii şi sisteme de ecuaţii diferenţiale şi integrale utilizând

	transformări integrale, de a determina circulaţia, respectiv fluxul unui câmp vectorial printr-o suprafaţă. • Interpretarea noţiunilor introduse şi folosirea lor corectă pentru rezolvarea unor probleme practice întâlnite în inginerie. • Tematica prezentată este deosebit de importantă pentru pregătirea matematică a inginerilor şi specialiştilor cu profil tehnic, formând baza pentru însuşirea şi dezvoltarea celorlalte tematici de matematică şi fizică, precum şi pentru abordarea cu succes a disciplinelor tehnice inginereşti.

8. Conţinuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observaţii
1. Elemente de teoria câmpurilor	*Prelegerile se desfăşoară prin prezentarea conţinutului ştiinţific specificat folosind predarea clasică, tehnici moderne pentru asimilarea noţiunilor şi prin dialog interactiv cu studenţii.*	
Câmpuri scalare. Derivata după o direcţie. Gradientul unui câmp scalar. Câmpuri vectoriale. Linii de câmp. Suprafeţe de câmp. Divergenţa şi rotorul unui câmp vectorial. Câmpuri vectoriale particulare- irotaţionale, solenoidale. Fluxul unui câmp vectorial printr-o suprafaţă. Circulaţia unui câmp vectorial. Formule integrale.		**2 ore**
2. Analiză complexă		
Corpul numerelor complexe. Proprietăți.		**2 ore**
Funcţii complexe olomorfe. Condițiile Cauchy-Riemann.		**2 ore**
Funcţii complexe elementare. Puncte ordinare şi puncte singulare pentru o funcţie complexă. Natura punctului de la infinit.		**2 ore**
Serii de puteri în complex. Seria Laurent. Dezvoltări în serii de puteri		**2 ore**
Integrala în complex. Definiție. Teorema reziduurilor		**2 ore**
Aplicații ale teoremei reziduurilor pentru integrale reale		**2 ore**
2. Serii Fourier. Transformata Fourier		
Serii Fourier. Dezvoltări în serie Fourier. Formula Parseval.		**2 ore**
Dezvoltări în serii de cosinusuri și de sinusuri		**2 ore**
Transformata Fourier. Reguli de calcul. Transformatele Fourier prin sinus şi cosinus.		**2 ore**
3. Transformata Laplace. Transformata Z		
Transformata Laplace, definitie, reguli de cacul, teoreme de inversiune.		**2 ore**
Transformata Z, reguli de calcul. Teorema de inversiune.		**2 ore**
4. Ecuații cu derivate parțiale de ordinul II		
Reducerea la forma canonică a ecuațiilor cu derivate parțiale de ordinul II		**2 ore**
Rezolvarea ecuațiilor cu derivate parțiale de ordinul doi prin metoda Fourier		**2 ore**

Bibliografie

1. Șabac, I. Gh., *Matematici speciale*, vol. I, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1964.
2. Șabac, I. Gh., *Matematici speciale*, vol. II, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1965.
3. Rudner, V., Nicolescu, C., *Probleme de matematici speciale*, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1982.
4. Bătineţu- Giurgiu, M., *Matematici speciale (Funcţii complexe şi Transformata Laplace*), Ed. A.T.M., Bucureşti, 1991.
5. Bătineţu- Giurgiu, M., *Funcţii Bessel*, Ed. A.T.M., Bucureşti, 1996.
6. Lambadarie D., *Aplicatii de matematici speciale in MATHCAD*, Ed. A.T.M., Bucuresti 2007.
7. Crăciun I., *Capitole de matematici speciale*, Ed. PIM, Iaşi, 2007.
8. Semenescu A., Lambadarie D., Tircolea M., Preda C.F., Voicu G.A., Florea B., *Utilizarea MATHCAD in tehnica, matematica si economie,* Ed. Matrix Rom, Bucuresti 2010.

9. Sprinţu I., Bădoi I., Bartiș D., *Matematici Speciale I. Aplicații în domeniul tehnic*, Ed. A.T.M, București 2024.

8.2 Seminar	Metode de desfăşurare	Observaţii
Câmpuri scalare. Derivata după o direcţie. Gradientul unui câmp scalar. Câmpuri vectoriale. Linii de câmp. Suprafeţe de câmp. Divergenţa şi rotorul unui câmp vectorial. Fluxul unui câmp vectorial printr-o suprafaţă. Circulaţia unui câmp vectorial. Aplicaţii.	*Seminariile se desfăşoară pe grupe de studiu, urmărindu-se dezvoltarea şi verificarea cunoştinţelor studenţilor, modul de exprimare şi utilizare a noţiunilor privind rezolvarea problemelor.*	**4 ore**
Numere complexe.Operaţii cu numere complexe sub formă algebrică şi trigonometrică. Transformari geometrice elementare (translaţie, rotatie, simetrie)		**2 ore**
Funcţii complexe. Determinarea punctelor singulare pentru o funcţie complexă. Determinarea unei funcţii olomorfe, dacă se cunoaşte partea sa reală, sau partea sa imaginară. Conditiile Cauchy-Riemann în coordonate carteziene şi în coordonate polare.		**4 ore**
Integrala în complex. Teorema reziduurilor. Aplicaţii		**2 ore**
Aplicaţii ale teoremei reziduurilor pentru calculul unor integrale reale.		**2 ore**
Dezvoltari in serie Fourier trigonometrică.		**2 ore**
Aplicaţii ale transformatei Fourier prin cosinus şi sinus.		**2 ore**
Aplicatii ale transformatei Laplace în rezolvarea unor ecuaţii şi sisteme de ecuaţii diferenţiale şi integrale.		**4 ore**
Aplicaţii ale transformatei Z.		**2 ore**
Reducerea la forma canonică a ecuațiilor cu derivate parțiale de ordinul II		**2 ore**
Rezolvarea ecuațiilor cu derivate parțiale de ordinul doi prin metoda Fourier.		**2 ore**

Bibliografie

1. Șabac, I. Gh., *Matematici speciale*, vol. I, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1964.
2. Șabac, I. Gh., *Matematici speciale*, vol. II, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1965.
3. Rudner, V., Nicolescu, C., *Probleme de matematici speciale*, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1982.
4. Bătineţu- Giurgiu, M., *Matematici speciale (Funcţii complexe şi Transformata Laplace*), Ed. A.T.M., Bucureşti, 1991
5. Bătineţu- Giurgiu, M., *Funcţii Bessel*, Ed. A.T.M., Bucureşti, 1996.
6. Lambadarie D., *Aplicatii de matematici speciale in MATHCAD*, Ed. A.T.M., Bucuresti 2007.
7. Semenescu A., Lambadarie D., Tircolea M., Preda C.F., Voicu G.A., Florea B., *Utilizarea MATHCAD in tehnica, matematica si economie,* Ed. Matrix Rom, Bucuresti 2010.
8. Sprinţu I., Bădoi I., Bartiș D., *Matematici Speciale I. Aplicații în domeniul tehnic*, Ed. A.T.M, București 2024.

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 și Muniții”.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.5 Evaluare sumativă	• Cunoașterea terminologiei și a conceptelor specifice analizei	**Evaluarea sumativă** se face prin **examen scris** la final de semestru și include o lucrare scrisă cu	(ES) 60%

Curs/Seminar	complexe • Cunoașterea terminologiei și a conceptelor specifice transformărilor integrale • Cunoașterea terminologiei și a conceptelor specifice elementelor de teoria câmpurilor	șase subiecte – de verificare a cunoştinţelor. Nota acordată la examinarea finală 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. Examenul scris (lucrare de 120 min.), se desfăşoară în sesiunea de examene programat de comun acord cu grupele de studenţi, dupa terminarea semestrului 3.	
10.4 Evaluare continuă Curs/Seminar	• Cunoașterea terminologiei și a conceptelor specifice analizei coplexe și aplicarea acestora în probleme concrete • Cunoașterea terminologiei și a conceptelor specifice transformărilor integrale și aplicarea acestora în probleme concrete • Cunoașterea terminologiei și a conceptelor specifice elementelor de teoria câmpurilor și aplicarea acestora în probleme concrete	**Evaluarea continuă** se realizează pe parcursul semestrului și include rezultatele obținute la **2 teste intermediare** date în timpul semestrului, în cadrul seminariilor. 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. Punctajul acordat la evaluarea continuă (*EC*) este cuprins in intervalul 1 – 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 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 = 0.6 * ESR + 0.4 * 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 performanţă

***Cerinţe minime de promovare* (pentru nota 5):**

- Explicarea, la nivel elementar, a noțiunilor de câmp scalar și vectorial și calcularea gradientului, divergenței și rotorului în exemple simple.
- Efectuarea operațiilor cu numere complexe, verificarea condițiilor Cauchy–Riemann și aplicarea teoremei reziduurilor în cazuri elementare.
- Determinarea unor dezvoltări simple în serie Fourier și utilizarea regulilor de bază ale transformatelor Fourier, Laplace și Z.
- Identificarea tipului unei ecuații cu derivate parțiale de ordinul al doilea și aplicarea, în cazuri simple, a reducerii la forma canonică și a metodei Fourier.
- Prezentarea etapelor esențiale ale rezolvării problemelor, folosind corect notațiile și terminologia matematică, fără erori majore de raționament sau de calcul.
- Obținerea cel puțin a **notei 5,00 la evaluarea sumativă (ES ≥ 5,00)** și a **notei finale 5,00 la disciplină (NFD ≥ 5,00)**, conform baremelor de evaluare.

Cele **4 credite ECTS** se acordă pentru promovarea disciplinei cu cel puțin nota 5,00.

Data completării ..... Data avizării în Departamentul A-1	Titular de curs Lect. univ. dr. Iuliana SPRINŢU	Titular de seminar Lect. univ. dr. Iuliana SPRINŢU .....

Data avizării Consiliul facultăţii A:

Director Departament A-1
Col. Prof. univ. dr. ing.
Marius-Matei CÎRMACI

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