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 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.II.DS.12**

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	**Metode numerice pentru sisteme de armament, rachete și muniții**						
2.2 Responsabil de curs	*Mr.conf.univ.dr.ing.* Andrada-Livia CÎRNEANU						
2.3 Titularul activităţilor de seminar	*Mr.conf.univ.dr.ing.* Andrada-Livia CÎRNEANU						
2.4 Anul de studiu	**2**	2.5 Semestrul	**3**	2.6 Tipul de evaluare	**Cv**	2.7 Regimul disciplinei	**Obligatorie**

3. Timpul total estimat (ore pe an 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					*28 ore*
Studiu după manual, suport de curs					5
Activitate specifică de pregătire SEMINAR/LABORATOR					5
Realizare teme, referate, eseuri, etc.					5
Pregătire prezentări orale					5
Pregătire examinare finală					5
Consultaţii					3

3.7 Total ore studiu individual	**28**
3.8 Total ore pe semestru	**56**
3.9 Numărul de credite	**2**

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	*Analiză matematică;- Mecanică şi vibraţii mecanice.*
4.2 de competenţe	Rezolvarea ecuaţiilor diferenţiale; Utilizarea elementelor teoretice de teoria câmpurilor; Explicarea fenomenelor de bază din domeniul sistemelor de armament, rachete şi muniţii

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1. de desfăşurare a cursului	-
5.2. de desfăşurare a seminarului	-

6. Competenţele specifice acumulate

Competențe profesionale	**C2** Analiza principiilor constructiv-funcţionale ale sistemelor de armament, rachete şi muniţii **C3** Modelarea fenomenelor și proceselor specifice domeniului ingineria sistemelor de armament, rachete și muniții, precum și rezolvarea problemelor asociate prin aplicarea cunoştinţelor, conceptelor și 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
Rezultatele învățării	**Cunoștințe** • Studentul identifică și explică principalele metode numerice și algoritmi de calcul utilizați în modelarea și analiza fenomenelor și proceselor specifice sistemelor de armament, rachete și muniții. • Studentul descrie metodele numerice de aproximare și interpolare a datelor, rezolvare a ecuațiilor și sistemelor de ecuații, calcul diferențial și integral și integrare a ecuațiilor diferențiale. **Aptitudini** • Studentul analizează cerințe și rezolvă probleme specifice modelării și simulării numerice a sistemelor de armament, rachete și muniții. • Studentul aplică metode numerice pentru prelucrarea datelor experimentale, rezolvarea ecuațiilor și sistemelor de ecuații și determinarea caracteristicilor sistemelor studiate. • Studentul utilizează mediul MATLAB pentru implementarea algoritmilor numerici, simularea proceselor și interpretarea rezultatelor obținute. **Responsabilitate şi autonomie** • Studentul aplică independent metodele și algoritmii numerici studiați, cu descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a etapelor de calcul și a rezultatelor obținute. • Studentul demonstrează spirit de inițiativă, responsabilitate și autonomie în rezolvarea problemelor inginerești, utilizarea instrumentelor de calcul numeric și dezvoltarea continuă a competențelor profesionale, cu respectarea principiilor eticii profesionale.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	- identificarea metodelor numerice cu aplicabilitate la studiul sistemelor de armament, rachete şi muniţii; - descrierea structurii generale a sistemelor de armament, rachete şi muniţii cu ajutorul metodelor numerice; - descrierea metodelor numerice de modelare ale fenomenelor şi proceselor specifice domeniului ingineria sistemelor de armament, rachete şi muniţii.
7.2 Obiectivele specifice	- explicarea principalelor metode numerice si algoritmi numerici, cu privire la algebră liniară şi neliniară, aproximarea funcţiilor, interpolarea datelor experimentale, calcul diferenţial si integral, precum şi rezolvarea numerică a ecuaţiilor diferenţiale şi cu derivate parţiale; - interpretarea rezultatelor obţinute prin aplicarea metodelor numerice la modelarea fenomenelor şi proceselor specifice domeniului ingineria sistemelor de armament, rachete şi muniţii. - aplicarea metodelor numerice la modelarea şi simularea fenomenelor specifice domeniului ingineria sistemelor de armament, rachete şi muniţii; utilizarea mediului de programare MATLAB în vederea implementării metodelor numerice studiate; - construirea de coduri numerice şi aplicarea acestora pe diverse aplicaţii tipice din domeniul inginerie de armament, rachete şi muniţii.

8. Conţinuturi

8.1 Curs:	**Metode de predare**	**Obs.**
C1. Evaluarea calității datelor experimentale din domeniul sistemelor de armament, rachete și muniții. Surse de eroare, incertitudine și trasabilitatea datelor.	Orele de curs se desfăşoară în sala de clasă a grupei. Cursul este predat folosind slide-uri în PowerPoint şi tabla, fiind interactiv şi completat de aplicaţii pe cazuri practice din domeniul inginerie de armament, rachete şi	1
C2. Organizarea și preprocesarea datelor experimentale. Filtrarea, identificarea valorilor aberante și normalizarea datelor		1
C3. Identificarea parametrilor modelelor inginerești pe baza datelor experimentale. Principii și interpretarea rezultatelor ajustării modelelor.		1
C4. Analiza sensibilității rezultatelor modelelor numerice la variația parametrilor și a condițiilor inițiale.		1

C5. Construirea și verificarea modelelor numerice inginerești. Ipoteze, condiții de aplicabilitate, verificarea implementării și evaluarea erorilor.	muniţii. Cursul asigură predarea progresivă a unor noţiuni speciale din domeniul metodelor numerice	2
C6. Interpretarea rezultatelor analizei modale numerice a structurilor mecanice. Frecvențe proprii, moduri de vibrație și reprezentarea rezultatelor.		2
C7. Analiza numerică a datelor provenite din măsurarea fenomenelor dinamice. Prelucrarea seriilor temporale și interpretarea caracteristicilor calculate.		2
C8. Verificarea și validarea rezultatelor modelelor numerice de mișcare pe baza unor seturi de date de referință. Compararea rezultatelor și evaluarea abaterilor.		2
C9. Interpretarea rezultatelor simulărilor numerice ale fenomenelor termice și dinamice. Analiza convergenței și a influenței discretizării.		2
TOTAL ORE CURS SEMESTRUL 3		**14**
8.2 Seminar	**Metode de desfăşurare**	**Obs.**
S1. Analiza calității unui set de date experimentale. Identificarea erorilor, a valorilor aberante și evaluarea incertitudinii.	În cadrul şedinţelor de seminar se va urmări desăvârşirea deprinderilor de rezolvare a problemelor de metode numerice.	2
S2. Preprocesarea și reprezentarea datelor experimentale. Interpretarea tendințelor și identificarea anomaliilor.		2
S3. Identificarea parametrilor unui model matematic pe baza unui set de date și analiza calității ajustării.		2
S4. Interpretarea rezultatelor analizei modale numerice: frecvențe proprii și moduri de vibrație.		2
S5. Analiza unor date experimentale privind procese dinamice. Interpretarea reprezentărilor grafice și a indicatorilor calculați.		2
S6. Compararea rezultatelor unui model numeric de mișcare cu date de referință. Calcularea și interpretarea abaterilor.		2
S7. Analiza rezultatelor unei simulări termice sau dinamice. Evaluarea convergenței, a limitărilor modelului și prezentarea concluziilor.		2
TOTAL ORE SEMINAR SEMESTRUL 3		**14**

Bibliografie

1. **Dodescu Gh.**, *Metode numerice în algebră*, Ed.tehnică, Bucureşti, 1979.
2. **Salvadori M., Baron M.**, *Metode numerice în tehnică*, Ed.tehnică, Bucureşti, 1982.
3. **Dan Larionescu**, *Metode numerice*, Ed.tehnică, Bucureşti, 1989.
4. **Mihoc Gh., Micu N.,** *Teoria probabilităţilor şi statistică matematică*, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucuresti, 1980.
5. **Moraru Florentin** - *Capitole de analiză numerică. Aplicaţii în balistica şi dinamica zborului*, Ed. Academiei Tehnice Militare, Bucureşti, 1996.
6. **Bucur F., Moldoveanu C.E., Rotariu A.N.,** *Modelarea şi simularea fenomenelor aerodinamice cu aplicaţii în domeniul sistemelor de armament*, ATM 2020.
7. **Cîrneanu Andrada**, Suport de curs, 2026

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

Promovarea unui sistem de valori culturale, morale și civice specifice organizațiilor militare și societății bazate pe cunoaștere.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Evaluare sumativă Curs/ Seminar	- nivelul cunoștințelor și deprinderilor de programare în Matlab - nivelul abilităților de formalizare a unor probleme practice pentru rezolvarea acestora în MATLAB	**Evaluarea sumativă** (***ES***) se face prin **COLOCVIU,** în ultima oră de seminar. Se va răspunde la un **chestionar** cu 20 de întrebări, pentru care studentul are la dispoziție un timp de 50 minute. În continuare, se susține **proba practică**, de rezolvare a unei probleme, prin realizarea unui program, în timp de 50 minute.	(ES) 60% 40% 20%
10.5 Evaluare continuă Curs/ Seminar	Aplicarea cunoștințelor și a tehnicilor de lucru în domeniul programării în Matlab. Participare activă a studentului la ședințele de seminar. Rezolvarea corectă a problemelor și realizarea aplicațiilor la ședințele de seminar.	**Evaluarea continuă** (***EC***) se realizează pe parcursul semestrului și include: - rezultatul obținut la un test intermediar dat în timpul semestrului, în cadrul orelor de seminar; - rezultatele obținute în cadrul laboratoarelor, la realizarea aplicațiilor.	(EC) 40% 20% 20%
Nota finală a disciplinei se calculează folosind relația: *NFD* = 0.6 * *ES* + 0.4 * *EC*			

Observații:
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 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 caz de re-examinare*:**
- În caz de re-examinare pe motiv de disciplină nepromovată, se poate re-evalua doar componenta sumativă (**ESR**). Testele intermediare 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

10.6 Standard minim de performanță

***Cerințe minime de promovare*:**
- Cunoașterea noțiunilor fundamentale privind erorile de calcul, propagarea erorilor și stabilitatea algoritmilor numerici.
- Aplicarea metodelor elementare de interpolare și aproximare pentru prelucrarea unor date experimentale.
- Rezolvarea numerică a ecuațiilor algebrice și transcendente prin metode iterative simple.
- Aplicarea metodelor numerice pentru rezolvarea sistemelor de ecuații liniare și neliniare.
- Determinarea numerică a valorilor și vectorilor proprii ai unor matrice simple.
- Utilizarea metodelor de derivare și integrare numerică pentru rezolvarea unor probleme inginerești elementare.
- Aplicarea unor metode numerice elementare pentru integrarea ecuațiilor diferențiale ordinare și identificarea principiilor de rezolvare numerică a ecuațiilor cu derivate parțiale.
- Elaborarea și executarea unor programe simple în MATLAB pentru implementarea algoritmilor numerici studiați, cu interpretarea rezultatelor obținute.

Cunoștințe, deprinderi, limbaj tehnic la nivelul minim acceptabil, obținerea notei minime 5.00 ca notă finală a disciplinei ($NFD \geq 5.00$) și obținerea notei minime 5.00 ca notă la evaluarea sumativă ($ES \geq 5.00$):
- răspunsuri corecte la cerințele solicitate de către cadrul didactic evaluator, legate de noțiunile elementare de programare în Matlab;
- capacitatea de a realiza programe simple și cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale;
- cunoștințe și vocabular tehnic la nivel minim acceptabil, fără confuzii și erori majore.

Data completării ……

Data avizării în Departament A1
.....

Data avizării în Consiliul Facultăţii A:
.....

Director Departament A1
Col. prof. univ. dr. ing.
Marius-Valeriu CÎRMACI-MATEI
.....

Titulari de curs
Mr.conf.univ.dr.ing
Andrada CÎRNEANU
.....

Titulari de seminar/laborator
Mr.conf.univ.dr.ing
Andrada CÎRNEANU .....

PAGINĂ ALBĂ