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	**Ingineria Sistemelor de Armament și 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.DS.01**

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	***STUDIUL ȘI TEHNOLOGIA MATERIALELOR***						
2.2 Responsabil de curs	Conf. univ. dr. ing. Roxana NEDELCU – roxananedelcu@yahoo.com; nedelcu.roxana@mta.ro						
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator / proiect	Conf. univ. dr. ing. Roxana NEDELCU – roxananedelcu@yahoo.com; nedelcu.roxana@mta.ro						
2.4 Anul de studiu	**I**	2.5 Semestrul	**1**	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	**3**	din care: 3.2 curs	**2**	3.3 seminar / laborator	**0/1**
3.4 Total ore din planul de învăţământ	**42**	din care: 3.5 curs	**28**	3.6 seminar / laborator	**0/14**
Distribuţia fondului de timp pentru studiul individual					*70 ore*
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe					40
Documentare suplimentară referințe bibliografice, platforme electronice de specialitate					10
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri					6
Consultații					4
Examinări					10
3.7 Total ore studiu individual	**70**				
3.8 Total ore pe semestru	**112**				
3.9 Numărul de credite	**4**				

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	*Cunoştinţe de chimie şi fizică predate în liceu.*
4.2 de competenţe	-

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1. de desfăşurare a cursului	Prelegerile se desfăşoară în laboratorul de *Tehnologia materialelor*, în acest fel majoritatea temelor prezentate beneficiind de unele exemplificări directe. Stilul de predare este unul interactiv, apelându-se în mod continuu la cunoştinţele anterior dobândite. Studenţii înscrişi la Cercul ştiinţific studenţesc de Tehnologie participă la studii, cercetări şi documentare pentru temele stabilite la începutul anului universitar. Informaţiile prezentate se vor regăsi în resursele bibliografice necesare învăţării şi aprofundării disciplinei.

5.2. de desfăşurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Pentru fixarea noţiunilor teoretice se vor efectua cu studenţii prezentări ce au ca scop recunoaşterea-identificarea materialelor utilizate în tehnica de specialitate, metode de determinare a unor proprietăți mecanice etc. Pe timpul lucrărilor experimentale se vor pregăti materialele, efectua încercările şi prelucra informaţiile, făcând legătura cu noţiunile teoretice învăţate la curs.

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; CP2. Analiza principiilor constructiv-funcţionale ale 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 descrie principii și metode de bază aferente studiului și tehnologiei materialelor, specifice domeniului inginerie de armament, rachete și muniții. **Aptitudini** - Studentul operează cu metode și tehnici de bază din domeniul științei și tehnologiei materialelor și le asociază cu reprezentări grafice (desene de execuție) specifice domeniului inginerie de armament. - Aplică principii şi metode din ştiinţele inginereşti de bază şi le asociază cu principiile și metodele specifice tehnologiei materialelor, pentru rezolvarea unor situaţii tipice domeniului inginerie de armament (proiectarea unor ansambluri sau organe de mașini specifice). **Responsabilitate și autonomie** - Studentul selectează și analizează surse bibliografice din domeniul tehnologic, specifice domeniului inginerie de armament. - Studentul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului inginerie de armament.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Dobândirea cunoştinţelor şi principiilor de bază ce permit viitorului inginer militar să proiecteze şi să conducă procese tehnologice de fabricaţie-reparaţie specifice armei.
7.2 Obiectivele specifice	Explicarea și interpretarea unor tipuri variate de procese tehnologice de fabricație specifice ingineriei genistice: • Recunoaştere-identificare-alegere a materialelor utilizate în tehnica de specialitate; • Determinarea unor proprietăţi mecanice şi tehnologice ale materialelor; • Interpretarea observaţiilor şi rezultatelor analizelor metalografice.

8. Conţinuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observaţii
MODUL I STUDIUL MATERIALELOR		
C.1. NOŢIUNI INTRODUCTIVE – Introducere. Obiectul cursului. – Starea cristalină şi proprietăţile metalelor. – Sisteme cristaline. Transformări alotropice. – Defecte în cristale.	Prelegeri, discuţii (stil de predare interactiv).	**2 ore**
C.2. SISTEME DE ALIAJE – Structura de echilibru a aliajelor binare. – Fazele din sistemele de aliaje. – Constituenţi structurali în aliaje. – Sisteme de aliaje binare. Diagrame de echilibru.		**4 ore**
C.3. ALIAJE FIER-CARBON (FONTE ŞI OŢELURI) – Structura şi proprietăţile aliajelor fier-carbon. – Diagrama de echilibru metastabil Fe-Fe_3C. Puncte şi curbe caracteristice. Constituenţi de echilibru. – Formarea structurii oţelurilor carbon şi a fontelor albe. – Oţeluri inoxidabile, anticorozive, refractare. Clasificări, caracteristici. – Diagrama de echilibru Fe-C (grafit). Grafitizarea. Fonte cenuşii. – Fonte maleabilizate. Fonte modificate. Clasificare, compoziţie şi structură. Proprietăţi.		**6 ore**
C.4. TRATAMENTE TERMICE ALE METALELOR ŞI ALIAJELOR – Tratamentele termice ale metalelor şi aliajelor. – Definiţii şi clasificări. Transformarea izotermă a austenitei la diferite grade de suprarăcire. – Diagrama TTT. Transformarea martensitică.		**2 ore**
C.5. METALE ŞI ALIAJE NEFEROASE – Metale şi aliaje neferoase. – Cuprul, aluminiul, titanul, magneziul şi aliajele lor. Proprietăţi. Utilizarea în tehnica de specialitate.		**2 ore**
MODUL II TEHNOLOGIA MATERIALELOR		
C.6 TURNAREA METALELOR ŞI ALIAJELOR - Prelucrarea prin turnare. Noţiuni de teoria proceselor de turnare. Proprietăţile de turnare ale aliajelor. Turnarea în forme temporare şi în forme permanente. Turnarea în amestec de formare obişnuit. - Turnarea în forme temporare. Turnarea cu modele uşor fuzibile. Turnarea cu liant termoreactiv. Procedeee speciale de turnare: turnarea centrifugală.	Prelegeri, discuţii (stil de predare interactiv).	**4 ore**
C.7 PRELUCRAREA PRIN DEFORMARE PLASTICĂ - Prelucrarea materialelor metalice prin deformare plastică. Comportarea la deformare a materialelor metalice. Legile deformării plastice. Forjarea şi matriţarea materialelor. Forjarea liberă. Forjarea în matriţă. Matriţarea. - Laminarea aliajelor. Principiul laminării. Zona de deformare. Utilaje pentru laminare. Prelucrarea tablelor prin deformare plastică. Ştanţarea şi ambutisarea.		**4 ore**

C.8 SUDAREA ALIAJELOR METALICE - Sudarea aliajelor metalice. Principiul sudării. Procese chimice ca surse termice. Sudarea cu flacără oxiacetilenică. Tehnologia sudării cu flacără oxiacetilenică. - Sudarea cu arc electric. Formarea şi stabilirea arcului electric. Caracteristici. Surse de curent. Sudarea cu arc electric descoperit şi sub strat de flux. Tehnologia sudării cu arc electric: MAG, MIG, WIG.		**4 ore**
TOTAL ORE CURS		**28**

Bibliografie

1. Atanasiu, C., *Încercarea materialelor,* vol. 1, Editura Tehnică, Bucureşti, 1982;
2. Nanu, A., *Tehnologia materialelor,* Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1977;
3. Roşianu, G., ş.a. *Studiul metalelor,* Ed. Academiei Militare, Bucureşti, 1979;
4. Roşianu, G., ş.a. *Tehnologia materialelor,*vol.I şi II, Ed. Academiei Militare, Buc., 1979;
5. Vertan H-P., *Studiul metalelor,* Ed. Academiei Tehnice Militare, Bucureşti, 2008.
6. Nedelcu Roxana, *Suport de curs,* 2025

8.2 Seminar / laborator / proiect	Metode de desfăşurare	Observaţii
L1. Metalografie. Pregătirea probelor. Faze şi constituenţi metalografici.	Fiecare lucrare de laborator are o platformă ce descrie modul de lucru, utilajele necesare precum şi indicaţii asupra rezultatelor ce trebuiesc obţinute şi interpretării lor. Cadrul didactic îndrumător prezintă la început câteva cerinţe legate de protecţia muncii, apoi prezintă fiecărei subgrupe de studenţi modul general de desfăşurare al fiecărei lucrări. Studenţii întocmesc pentru fiecare lucrare de laborator un referat ce cuprinde: modul de lucru, instrumentele, utilajele, aparatele, instalaţiile necesare, rezultatele obţinute şi interpretarea acestora..	**2**
L2. Structuri metalografice de deformare plastică		**2**
L3. Structuri metalografice. Oţeluri carbon şi fonte albe. Fonte cenuşii şi fonte modificate		**2**
L4. Structuri metalografice. Structuri caracteristice ale metalelor şi aliajelor neferoase		**2**
L5. Încercările tehnologice ale materialelor. Prezentare generală.		**2**
L6. Încercarea de duritate a metalelor şi aliajelor (Poldi, Brinell, Rockwell)		**2**
L7. Incercarea de rezilienţă (ciocan Charpy). Încercarea la tracţiune pentru epruvete normalizate şi călite		**2**
TOTAL ORE LABORATOR		**14**

Bibliografie

1. Atanasiu, C., *Încercarea materialelor,* vol. 1, Editura Tehnică, Bucureşti, 1982;
2. Nanu, A., *Tehnologia materialelor,* Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1977;
3. Nedelcu, R., *Platforme laborator*, material didactic propriu de laborator;
4. Roşianu, G., ş.a. *Studiul metalelor,* Ed. Academiei Militare, Bucureşti, 1979;
5. Roşianu, G., ş.a. *Tehnologia materialelor,*vol.I şi II, Ed. Academiei Militare, Buc., 1979;
6. Vertan H-P., *Studiul metalelor,* Ed. Academiei Tehnice Militare, Bucureşti, 2008.

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 programelor 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/Laborator/Seminar	Cunoaşterea şi înţelegerea fenomenelor referitoare la structurile şi proprietăţile materialelor; schimbarea structurii şi îmbunătăţirea proprietăţilor materialelor metalice prin tratamente termice; principalele încercări specifice materialelor folosite în tehnica de specialitate; metodele de semifabricare.	**Evaluarea continuă** (EC) se realizează pe parcursul semestrului și include: - rezultatele obținute la două lucrări de control date în timpul semestrului, care vor fi evaluate cu un punctaj de la 0 la 10. Punctajul la EC se determina ca medie aritmetică între cele două evaluări. **Promovarea lucrărilor de control NU asigură degrevarea materiei aferente** -toate lucrările de laborator trebuie să fie efectuate	40%
10.5 **Evaluare sumativă** Curs /Laborator	Nivelul cunoştinţelor privind principiile științei și tehnologiei materialelor. Participare intelectual activă la toate activităţile didactice ale disciplinei.	Evaluarea finală se face prin examen oral. Pentru examenul oral fiecare student extrage un bilet de examen. Acesta conţine trei subiecte. Studentul are la dispoziţie un timp determinat pentru dezvoltarea subiectelor (30-60 min.), după care prezintă oral şi la tablă (scheme, desene etc.) temele primite. Dacă a fost notat pentru fiecare subiect cu cel puţin nota 5 se face media acestora (N_1) și studentul mai extrage un bilet care conţine simbolurile unor materiale standardizate utilizate în tehnica de specialitate pe care trebuie să le recunoască (N_2). Nota pentru evaluarea sumativă se calculează: $$ES=(2N_1+N_2)/3$$	60%
Nota finală a disciplinei se calculează folosind relația: $NFD = 0.6 * ES + 0.4 * EC$			
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).			
10.6 Standard minim de performanţă			
Cerinţe minime de promovare **(pentru nota 5):** - Cunoașterea noțiunilor fundamentale privind structura, proprietățile și clasificarea materialelor metalice. - Identificarea principalelor categorii de oțeluri, fonte și aliaje neferoase și a domeniilor de utilizare. - Interpretarea elementară a diagramelor de echilibru și a structurilor metalografice. - Cunoașterea principiilor tratamentelor termice și a principalelor procedee tehnologice de turnare, deformare plastică și sudare. - Identificarea principalelor metode de încercare a materialelor și interpretarea rezultatelor obținute. - Recunoașterea simbolurilor uzuale ale materialelor standardizate utilizate în tehnica de specialitate. - Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator și prezentarea rezultatelor acestora. Studentul **obține minim nota 5.00** conform baremului, la subiectul de la evaluarea sumativă ($ES \geq 5.00$) cât și ca notă finală a disciplinei ($NFD \geq 5.00$) Cele **4 unități de credit** (ECTS) se acordă pentru promovarea disciplinei cu cel puțin nota cinci ($NFD \geq 5.00$).			

Data completării:

Data avizării în Departamentul A-1:

Data avizării în Consiliul Facultăţii A:

Titulari de curs
Conf. univ. dr. ing.
Roxana NEDELCU

Titular de seminar/laborator
Conf. univ. dr. ing.
Roxana NEDELCU

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

Director Departament B-1
Col. conf. dr. ing.
Radu VILĂU