FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2. Facultatea	Inginerie Mecanică
1.3. Departamentul	Autovehicule și Transporturi
1.4. Domeniul de studii de licență[1)]	Ingineria Autovehiculelor
1.5. Ciclul de studii[2)]	Licență
1.6. Programul de studii	Autovehicule Rutiere - FR
1.7. Forma de învățământ	IFR

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Materiale plastice, ceramice și compozite							
2.2. Coordonatorul de disciplină				Prof. dr. ing. Dana MOTOC				
2.3. Tutorele de disciplină				Prof. dr. ing. Dana MOTOC				
2.4. Anul de studii	IV	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut[3)]	DS
							Obligativitate[4)]	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână din planul de învățământ la forma IF	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. ~~seminar~~/laborator/proiect	1/1
3.4. Total ore pe semestru din planul de învățământ la forma IFR	40	din care: 3.5. AI	20	3.6. AT + TC / AA / ST + SF / L / P / Pr[5)]	10/ 10

Distribuția fondului de timp	**ore**
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notițe (AI)	20
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	20
3.4.3. Pregătire seminare / laboratoare / proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri	30
3.4.4.Tutoriat (consiliere profesională)	0
3.4.5. Examinări	0
3.4.6. Alte activități (comunicare bidirecțională, sincronă/asincronă pe platformă cu studenții)	0

3.7. Total ore de activitate individuală a studentului (AI+SI)	70
3.8. Total ore pe semestru	90
3.9. Numărul de credite[6)]	3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Chimie, Știința materialelor, Rezistența materialelor
4.2. de competențe	Alegerea și sinteza materialelor, formare și condiționare amestecuri, testări mecanice/termice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfăşurare a cursului	existența pe platforma eLearning a materialelor didactice de bază (suportul de curs în tehnologie ID), a materialelor didactice auxiliare și a resurselor de învățare (în diverse formate)
5.2. de desfăşurare a laboratorului / proiectului	sală de laborator dotate cu echipamente de fabricare/testare eșantioane materiale

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	**CP.5. Construcția automobilelor** **5.1. Cunoștințe** R.Î.5.1.1. Studentul/absolventul identifică și explică conceptele, teoriile și metodele de bază ale domeniului ingineriei autovehiculelor și ale specializării. R.Î.5.1.2. Studentul/absolventul analizează și argumentează rezultate teoretice, experimentale și documentația tehnică asociată domeniului ingineriei autovehiculelor. **5.2. Abilități** R.Î.5.2.3. Studentul/absolventul selectează și aplică concepte, principii și metode de bază din domeniu pentru calcule mecanice și de rezistență specifice ingineriei autovehiculelor. R.Î.5.2.4. Studentul/absolventul elaborează documentație tehnică, inclusiv desene de execuție și de ansamblu, interpretează condiții tehnice și verifică concordanța dintre caracteristicile prescrise și rolul funcțional al reperelor. R.Î.5.2.5. Studentul/absolventul demonstrează cunoașterea și utilizarea metodelor avansate de analiză în construcția și exploatarea autovehiculelor. **5.3. Responsabilitate și autonomie** R.Î.5.3.1. Studentul/absolventul selectează și analizează sursele bibliografice specifice domeniului. R.Î.5.3.2. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului. **Cp.6 Controlează producția.** **6.1. Cunoștințe** R.Î.6.1.1. Studentul/absolventul identifică și explică conceptele, teoriile și metodele de bază ale domeniului ingineriei autovehiculelor și ale specializării. R.Î.6.1.2. Studentul/absolventul analizează și argumentează rezultate teoretice, experimentale și documentația tehnică asociată domeniului ingineriei autovehiculelor. **6.2. Abilități** R.Î.6.2.9. Studentul/absolventul este capabil să definească conceptele, teoriile, metodele şi principiile de bază ale proiectării produselor şi a componentelor acestora. R.Î.6.2.10. Studentul/absolventul planifice producția astfel încât să asigure cea mai bună utilizare a materialelor, muncitorilor și utilajelor tehnologice. R.Î.6.2.11. Studentul/absolventul planifice fluxurile de producție astfel încât să se obțină optimizarea acestora și eliminarea pierderilor. R.Î.6.2.12. Studentul/absolventul organizeze producția astfel încât să se obțină bunuri de calitate la cel mai mic cost de fabricație. 6.3. Responsabilitate și autonomie R.Î.6.3.1. Studentul/absolventul selectează și analizează sursele bibliografice specifice domeniului. R.Î.6.3.2. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului.
Competențe transversale	**CT.1. Competențe și aptitudini de gândire** RÎ.1.1. Studentul/absolventul prelucrează informațiile, ideile și conceptele. R.Î.1.2. Studentul/absolventul planifică și organizează. R.Î.1.3. Studentul/absolventul soluționează probleme. R.Î.1.4. Studentul/absolventul gândește creativ și inovativ. **CT.2. Aptitudini și competențe sociale și de comunicare** RÎ.2.1. Studentul/absolventul comunică. R.Î.2.2. Studentul/absolventul sprijină sau susține pe alții. R.Î.2.3. Studentul/absolventul colaborează în echipe sau rețele. R.Î.2.5. Studentul/absolventul respectă codul de conduită etică.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Formarea capacității studenților de a recunoaște, selecta, prelucra și testa materialele plastice, ceramice și compozite utilizate în construcția autovehiculelor moderne, în contextul tendințelor actuale ale industriei auto (reducerea masei, electrificare, fabricație aditivă, sustenabilitate și economie circulară), cu accent pe aplicarea practică și pe valorificarea experienței profesionale a studenților.
7.2. Obiectivele specifice	La finalul disciplinei, studentul va fi capabil: – să identifice principalele clase de materiale nemetalice (polimeri termoplastici, termorigizi și elastomeri, ceramice tehnice, compozite) și aplicațiile lor tipice în autovehicul; – să coreleze structura și compoziția materialelor cu proprietățile mecanice, termice și de durabilitate și cu condițiile de exploatare ale reperelor auto; – să selecteze materialul și tehnologia de fabricare adecvate unui reper dat, pe baza unor criterii tehnice, economice și de mediu (hărți de selecție, indici de performanță, masă, cost, amprentă de carbon); – să proiecteze și să realizeze piese și epruvete prin fabricație aditivă (FFF/FDM) și prin tehnologii de elaborare a compozitelor cu matrice termorigidă (ex. laminare manuală); – să efectueze și să interpreteze încercări mecanice și termice standardizate (tracțiune, încovoiere, impact, DSC/DIL) și să întocmească un raport tehnic;

	– să evalueze opțiunile de reciclare și impactul de mediu al materialelor nemetalice pe ciclul de viață al vehiculului; – să lucreze în echipă și să comunice tehnic rezultatele unui mini-proiect aplicativ.

8. Conținuturi

8.1. AI	Metode de predare	Nr. de ore	Observații
1. Materialele nemetalice în autovehiculul modern. Tendințe și criterii de selecție Ponderea polimerilor, ceramicelor și compozitelor în autovehicul; reducerea masei și efectul asupra consumului, emisiilor și autonomiei vehiculelor electrice; selecția materialelor: hărți Ashby, indici de performanță.	expunere în tehnologie ID, studiu de caz	2	suport de curs, materiale video, test de autoevaluare pe eLearning
2. Polimeri: structură, clasificare și comportare Materiale termoplaste, termorigide, elastomeri; tranziția vitroasă și topirea; vâscoelasticitate, fluaj, relaxare; influența temperaturii, umidității și radiației UV.	expunere în tehnologie ID	2	postare de materiale didactice auxiliare pe platforma eLearning
3. Materiale plastice tehnice și aplicațiile lor în autovehicule PP, PE, ABS, PC, PA, PBT, POM, PMMA, PPS, PEEK; elastomeri și TPE; aditivi, umpluturi, ranforsare cu fibre scurte; marcarea reperelor (ISO 11469 / ISO 1043); aplicații de interior, exterior, sub capotă și pentru sistemele de baterii; citirea fișelor tehnice.	expunere în tehnologie ID, studiu de caz	2	fișe tehnice reale de materiale pe eLearning
4. Tehnologii de prelucrare a materialelor plastice Injecție (inclusiv cu inserții și bicomponentă), extrudare, suflare, termoformare, spumare; defecte tipice; reguli de proiectare a pieselor din plastic (grosimi de perete, nervuri, unghiuri de extragere).	expunere în tehnologie ID, demonstrații video	2	postare de materiale didactice auxiliare pe platforma eLearning
5. Fabricația aditivă (printare 3D) în industria auto Procedee FFF/FDM, SLA/DLP, SLS, MJF; materiale (PLA, PETG, ABS/ASA, PA12, compozite cu fibre); anizotropia pieselor printate; proiectare pentru fabricație aditivă; aplicații: prototipuri, dispozitive și scule de fabricație, piese de schimb, serii mici.	expunere în tehnologie ID, demonstrații video	2	corelare directă cu L2–L3
6. Materiale ceramice tehnice Considerații generale; Abordare specifică - Al_2O_3, ZrO_2, SiC, Si_3N_4, cordierit; obținere prin sinterizare; aplicații: suporturi de catalizator, filtre de particule, senzori, bujii, discuri de frână carbon-ceramice, componente pentru baterii; acoperiri ceramice.	expunere în tehnologie ID, studiu de caz	2	corelare directă cu L9
7. Materiale compozite: principii și constituenți Matrice termorigide și termoplastice; ranforsări (fibre de sticlă, carbon, aramidice, naturale; țesături); interfața fibră–matrice; regula amestecurilor; anizotropie; laminate și structuri sandwich.	expunere în tehnologie ID	2	postare de materiale didactice auxiliare pe platforma eLearning
8. Tehnologii de fabricare a compozitelor polimerice Laminare manuală și prin pulverizare, infuzie în vid, RTM/HP-RTM, SMC/BMC, preimpregnate (autoclavă, presare), înfășurare filamentară, compozite termoplastice; productivitate, cost și alegerea procedeului pentru producția de serie auto.	expunere în tehnologie ID, demonstrații video	2	corelare directă cu L4–L5
9. Încercarea și caracterizarea materialelor nemetalice Încercări mecanice (tracțiune, încovoiere, compresiune, impact, oboseală); încercări termice (DSC, TGA, DMA, DIL); metode nedistructive (ultrasunete, termografie); standarde ISO/ASTM; interpretarea rezultatelor.	expunere în tehnologie ID, învățare prin probleme	2	corelare directă cu L6–L8
10. Sustenabilitate, reciclare și studii de caz din industria auto Ciclul de viață și amprenta de carbon; reciclarea mecanică și chimică a plasticelor și compozitelor; biopolimeri, fibre naturale și biocompozite; cadrul european privind vehiculele scoase din uz; studii de caz: structuri din CFRP, carcase de baterii, rezervoare compozite pentru hidrogen, piese printate 3D în serie.	expunere în tehnologie ID, studiu de caz, dezbatere	2	dezbatere pe forumul disciplinei
Bibliografie: **Material didactic în tehnologie ID:** Dana MOTOC – Materiale plastice, ceramice și compozite, curs în tehnologie ID (format electronic) pentru anul IV, sem. II, în curs de actualizare			

Cărți de specialitate:

1. Mallick, P.K. – Automotive Composites: Materials, Design, and Manufacturing, CRC Press, Boca Raton, 2026.
2. Raghunathan, V., Rangappa, S.M., Ayyappan, V., Siengchin, S. (eds.) – Sustainable Composites for Automotive Engineering, Elsevier, 2025.
3. Lachmayer, R., Ehlers, T., Lippert, R.B. – Design for Additive Manufacturing, Springer, 2024.
4. Gibson, I., Rosen, D., Stucker, B., Khorasani, M. – Additive Manufacturing Technologies, 3rd ed., Springer, Cham, 2021.
5. Crawford, R.J., Martin, P.J. – Plastics Engineering, 5th ed., Butterworth-Heinemann (Elsevier), Oxford, 2020.
6. Menard, K.P., Menard, N.R. – Dynamic Mechanical Analysis: A Practical Introduction, 3rd ed., CRC Press, Boca Raton, 2020.
7. Barsoum, M.W. – Fundamentals of Ceramics, 2nd ed., CRC Press, Boca Raton, 2019.
8. Chawla, K.K. – Composite Materials: Science and Engineering, 4th ed., Springer, Cham, 2019.
9. Ashby, M.F. – Materials Selection in Mechanical Design, 5th ed., Butterworth-Heinemann (Elsevier), Oxford, 2017.
10. Barbero, E.J. – Introduction to Composite Materials Design, 3rd ed., CRC Press, Boca Raton, 2017.

8.2. AT/SF	Metode de predare-învățare	Nr. de ore	Observații
Nu este cazul – activitățile aplicative asistate se desfășoară integral sub formă de lucrări de laborator (v. 8.4).	–	–	–

Bibliografie:
v. 8.1

8.3. TC/ST	Metode de transmitere a informației	Nr. de ore	Observații
TC1. Auditul materialelor unui reper auto. Studentul alege un reper/subansamblu din activitatea profesională sau de pe propriul autoturism: identifică materialele (marcaj), tehnologia de fabricare, funcția și solicitările; propune argumentat o alternativă mai ușoară sau mai sustenabilă (max. 6 pagini).	comunicare bidirecțională pe platforma eLearning (forumul disciplinei, chat); feedback scris individual	–	temă prevăzută în calendarul disciplinei (orientativ săpt. 5); se realizează în activitatea individuală (3.4.3)
TC2. Mini-proiectul „De la material la piesă". Raport tehnic de echipă: proiectarea, fabricarea (printare 3D și/sau compozit termorigid), testarea și compararea a două soluții de material pentru un reper auto simplu; prezentare de 10 minute la L10.	în cadrul laboratoarelor și prin comunicare bidirecțională pe platforma eLearning	–	echipe de 3–4 studenți; termen: L10
Teste de autoevaluare după fiecare unitate de învățare (grilă online).	platforma eLearning	–	nu se notează separat; contribuie la componenta de participare activă

Bibliografie:
v 8.1

8.4. L / P	Metode de predare-învățare	Nr. de ore	Observații
L1. Materialele din jurul nostru. Norme SSM în laboratorul de materiale; identificarea materialelor pe repere auto reale după marcaj (ex. >PP-T20<, >PA66-GF30<, ISO 11469/ISO 1043); teste simple de identificare (densitate, comportare la încălzire); formarea echipelor și lansarea mini-proiectului „De la material la piesă".	lucrări practice, învățare prin descoperire, lucru în echipă	2	studenții sunt încurajați să aducă repere din activitatea profesională
P1. Proiectare pentru fabricație aditivă. Modelarea CAD a epruvetelor standardizate (ISO 527-2 tip 1A, ISO 178) și a unui reper demonstrativ (suport, clemă, capac); pregătirea fișierelor în slicer: orientare, grad de umplere, grosime strat, temperaturi, viteză.	lucru asistat pe calculator, învățare prin proiect	2	temă prevăzută în calendarul disciplinei
P2. Printare 3D (FFF/FDM). Fabricarea epruvetelor din PLA/PETG, cu parametri diferiți (orientare 0°/90°, umplere 20–100 %); control dimensional și de masă; identificarea defectelor de printare.	lucrări practice, experiment, învățare prin proiect	2	epruvetele se testează în L6–L8
L2. Compozit termorigid prin laminare manuală. Pregătirea matriței și demularea; dozarea și amestecarea rășinii epoxidice/poliesterice; impregnarea țesăturii din fibre de sticlă / carbon / in; calculul fracțiilor masice și volumice de fibre.	demonstrație, lucrări practice, lucru în echipă	2	temă prevăzută în calendarul disciplinei
L3. Încercarea la tracțiune (ISO 527). Testarea epruvetelor printate 3D și compozite; trasarea curbei tensiune–deformație; determinarea modulului de elasticitate, a rezistenței și alungirii la rupere; influența orientării de printare și a tipului de fibră.	demonstrație, lucrări practice, lucru în echipă	2	în funcție de echipamentele disponibile

P3. Încovoiere în trei puncte. Încercări ISO 178 / ISO 1412; examinarea suprafețelor de rupere (delaminare, smulgerea fibrelor, rupere fragilă /ductilă).	experiment, analiza datelor, învățare prin probleme	2	în funcție de echipamentele disponibile
P4. Tesrtarea la impact. Încercări Charpy (ISO 179); examinarea suprafețelor de rupere (delaminare, smulgerea fibrelor, rupere fragilă /ductilă).	experiment, analiza datelor, învățare prin probleme	2	în funcție de echipamentele disponibile
L4. Caracterizare termică. Determinări DIL/DSC; relevanța pentru repere din compartimentul motor și din sistemul de baterii.	experiment, demonstrație, analiza datelor	2	în funcție de echipamentele disponibile
L5. Materiale ceramice în autovehicul. Analiza unui suport de catalizator/filtru de particule și a unui element de frână (secționare, examinare); determinarea durității; comportarea la șoc termic; comparație fragil - ductil.	demonstrație, studiu de caz, lucrări practice	2	în funcție de echipamentele disponibile
P5. Selecția materialelor - susținerea mini-proiectelor. Compararea soluțiilor pe baza rezultatelor proprii (rigiditate și rezistență specifică, masă, cost, amprentă de CO_2, reciclabilitate); prezentări pe echipe și evaluare colegială.	prezentare, dezbatere, evaluare colegială	2	evaluarea TC2
Bibliografie: v 8.1			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale şi ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei răspunde cerințelor actuale ale constructorilor de autovehicule (OEM), ale furnizorilor de componente (Tier 1/Tier 2) și ale sectorului aftermarket (piese de schimb, service, reparații), inclusiv ale companiilor din regiunea Brașov care prelucrează materiale plastice și compozite: reducerea masei vehiculelor pentru scăderea emisiilor și creșterea autonomiei vehiculelor electrice; utilizarea fabricației aditive pentru prototipare, dispozitive de fabricație și serii mici; cerințele europene privind reciclabilitatea vehiculelor și conținutul de material reciclat; controlul calității prin încercări standardizate.
Activitățile practice (printare 3D, elaborarea compozitelor termorigide, încercări mecanice și termice, interpretarea fișelor tehnice și a marcajelor de material) dezvoltă abilități direct transferabile la locul de muncă și valorifică experiența profesională a studenților de la forma IFR.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. AI (curs)	corectitudinea și completitudinea informației; înțelegerea relației structură – proprietăți – tehnologie – aplicație; argumentarea selecției unui material pentru un reper auto; utilizarea terminologiei specifice; coerența exprimării	evaluare sumativă în sesiune – examen scris: test grilă (50 %) și studiu de caz aplicativ – alegerea materialului și a tehnologiei pentru un reper auto (50 %)	40 %
10.5. TC/L / Pr	respectarea procedurilor de lucru și a normelor SSM; acuratețea rezultatelor experimentale și interpretarea lor; calitatea rapoartelor și a prezentării; contribuția în echipă; originalitatea soluțiilor	evaluare pe parcurs: observare directă la laborator, rapoarte de laborator, teme de control, prezentarea mini-proiectului	60 %, din care: ▪ 10 % – participare activă la laboratoare și accesarea testelor de autoevaluare; ▪ 15 % – rapoarte de laborator; ▪ 15 % – TC1: auditul materialelor unui reper auto; ▪ 20 % – TC2: mini-proiectul „De la material la piesă” (raport și prezentare).

Grilă de evaluare pe niveluri de performanță

Nivel de performanță	Descriere generală	Caracteristici
Excelent (10)	Stăpânește integral conceptele; analizele sunt inovative și exacte.	terminologie perfectă, structură logică, autonomie, gândire critică
Foarte bine (9)	Demonstrează înțelegere solidă și aplicare corectă.	erori minore, dar coerență conceptuală și aplicativă
Bine (8-7)	Înțelege conceptele de bază, dar aplicarea este parțială.	terminologie uneori inexactă, explicații incomplete
Suficient (6-5)	Aplică mecanic noțiunile, fără reflecție reală.	răspunsuri corecte parțial, lacune de logică
Insuficient (<5)	Nu demonstrează înțelegerea noțiunilor fundamentale.	confuzie teoretică, aplicații inexistente sau greșite, lipsa argumentării

10.6. Standard minim de performanță

– efectuarea tuturor lucrărilor de laborator (cu recuperare conform regulamentului) și predarea temelor TC1 și TC2;

– obținerea notei minime 5 atât la examen, cât și la evaluarea pe parcurs;
– identificarea principalelor clase de materiale nemetalice utilizate în autovehicul și citirea marcajului unui reper din mater ial plastic;
– interpretarea unei curbe tensiune-deformație și a unei fișe tehnice de material;
– propunerea și argumentarea, la nivel de bază, a unui material și a unei tehnologii de fabricare pentru un reper auto simplu.

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data 18/09/2026 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data 29/09/2026.

Prof. dr. ing. Călin ROȘCA,
Decanul facultății

Prof. dr. ec. Mihai DUGULEANĂ,
Directorul de departament

Prof. dr. ing. Dana MOTOC,
Titularul de curs (AI)

Prof. dr. ing. Dana MOTOC,
Titularul de L/P/Pr

Notă:

[1] Domeniul de studii – se alege una din variantele: Licență / Masterat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor şi al specializărilor / programelor de studii universitare în vigoare).

[2] Ciclul de studii – se alege una din variantele: Licență / Masterat.

[3] Regimul disciplinei (conținut); se alege una din variantele: pentru nivelul de licență – DF (disciplină fundamentală) / DD (disciplină din domeniu) / DS (disciplină de specialitate) / DC (disciplină complementară); pentru nivelul de masterat – DAP (disciplină de aprofundare) / DSI (disciplină de sinteză) / DCA (disciplină de cunoaștere avansată).

[4] Regimul disciplinei (obligativitate) – se alege una din variantele: DI (disciplină impusă) / DO (disciplină opțională) / DFc (disciplină facultativă).

[5] AI – activități de autoinstruire; AT – activități tutoriale; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; ST – seminar în sistem tutorial; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice; Pr – practică (de domeniu/de specialitate).

[6] Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).