

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie tehnologică și management industrial
1.3 Departamentul	Inginerie și management industrial
1.4 Domeniul de studii de licență ¹⁾	Științe inginerești
1.5 Ciclul de studii ¹⁾	Licență
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Inginerie economică industrială/ inginer
1.7. Forma de învățământ	ID

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Nanomateriale și nanotehnologii						
2.2 Coordonatorul de disciplină	Conf.dr.ing. Sârbu Flavius Aurelian						
2.3 Tutorele de disciplină	Conf.dr.ing. Sârbu Flavius Aurelian						
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	5	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut DS Obligativitate DI

3. Timpul total estimat (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	1/1/0
3.4 Total ore pe semestru din planul de învățământ la forma ID	56	din care: 3.5 AI	28	3.6 AT + TC / AA ⁵⁾	4+10/14
Distribuția fondului de timp					Ore
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					28
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					18
3.4.3. Pregătire seminare / laboratoare / proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
3.4.4. Tutoriat (consiliere profesională)					2
3.4.5. Examinări					2
3.4.6. Alte activități (comunicare bidirecțională, sincronă/asincronă pe platformă cu studenții)					2
3.7. Total ore de studiu individual (AI+SI)					72
3.8. Total ore pe semestru					100
3.9. Numărul de credite ⁶⁾					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	nu există precondiții menționate în planul de învățământ
4.2 de competențe	Noțiuni generale de inginerie și de tehnologia materialelor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Platforma eLearning
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Acces la personalul specializat și tehnica/ tehnologia /echipamentele specifice disciplinei - existente în cadrul Facultății ITMI (Corp V) și a Centrului de Cercetare C05B - Inginerie și Sisteme de Producție - ISP, din cadrul Institutului CD al Universității Transilvania din Brașov Acces la personalul specializat și tehnica / tehnologia / echipamentele specifice disciplinei - existente în cadrul UNITBV, gestionate de Facultatea de Design de produs și mediu (Colina Universității), respectiv Facultatea de Știința și ingineria materialelor (Corp W) și în centrele coordonate de acestea din cadrul I_CD_UNITBV

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Cp.2 Planifică, coordonează și optimizează producția vizând rentabilitatea.</p> <p>R.Î. 2.1 Absolventul elaborează și interpretează documentația tehnică, economică și managerială, în condiții de asistență calificată.</p> <p>R.Î. 2.2 Absolventul aplică principiile și metodele de proiectare de sistem de producție utilizând softuri specifice domeniului.</p> <p>R.Î. 2.3 Absolventul analizează și evaluează procesul de proiectare de produs și proiectare de sistem de producție</p> <p>R.Î. 2.4 Absolventul elaborează proiecte profesionale tehnico-economice și/sau manageriale prin utilizarea de aplicații software și tehnologii informaționale specifice ingineriei și managementului.</p> <p>R.Î. 2.5 Absolventul elaborează și dezvoltă strategii de optimizare a sistemelor de producție utilizând aplicații software de modelare și simulare de sisteme de producție.</p> <p>Cp.5 Utilizarea și dezvoltarea de aplicații software specifice domeniului ingineresc și managerial.</p> <p>R.Î. 5.1 Absolventul creează schițe și desene tehnice utilizând aplicații software specifice domeniului ingineresc.</p> <p>R.Î. 5.2 Absolventul creează reprezentări grafice și diagrame, utilizând aplicații software specifice domeniului managerial.</p>
-------------------------	---

	R.Î. 5.3 Absolventul creează reprezentări grafice și diagrame, utilizând aplicații software specifice domeniului managerial.
Competențe transversale	

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Însușirea unor noțiuni fundamentale referitoare la nanomateriale și nanotehnologii, concomitent cu evidențierea particularităților specifice domeniului și prelucrărilor neconvenționale. Stabilirea legăturii dintre structura nanomaterialelor și proprietățile acestora
7.2 Obiectivele specifice	Obiectivele specifice vizează în primul rând transferul de cunoștințe privind structura și specificitățile cu privire la nanomateriale și nanotehnologii Dobândirea unor cunoștințe teoretice și practice referitoare la metodele avansate de fabricație și investigare a materialelor nanostructurate Cunoașterea aplicațiilor de bază a nanomaterialelor în diferite domenii

8. Conținuturi

8.1 AI	Metode de predare	Nr. ore	Observații
AI1. Noțiuni fundamentale privind nanotehnologiile: prezentare conceptuală, definiții, criterii de clasificare	expunere în tehnologie ID (materialul didactic este implementat pe platformă sub formă de curs eLearning)	2	
AI2. Nanotehnologii: principii și echipamente. Prezentarea principiilor consacrate: metode fizice și metode chimice		2	
AI3. Depunerea de filme subțiri și multistrat din faza gazoasă (PVD, Plasmă)		2	
AI4. Noțiuni fundamentale privind materialele nanostructurate: prezentare conceptuală, definiții, criterii de clasificare		2	
AI5. Nanostructuri OD-1D-2D-3D.Nanoparticule – Nanofire, nanotuburi – Filme subțiri – Structuri tridimensionale		2	
AI6. Nanomateriale pe baza de carbon. Fulerene. Tuburi de carbon. Nanodispozitive funcționale		4	
AI7. Nanomaterialelor inteligente. Senzori		2	
AI8. Nanomateriale/ Nanostructuri biomimetice		2	
AI9. Aplicații specifice ale nanomaterialelor și nanotehnologiilor, evidențiate prin proprietăți specifice		2	
AI10. Microscopia electronică prin transmisie. Principiul funcționării microscopelor electronice prin transmisie (TEM)		2	
AI11. Microscopia electronică de baleiaj. Principiul funcționării microscopelor electronice prin baleiaj (SEM)		2	
AI12. Microscopia de forță atomică. Principiu de funcționare.		2	
AI13. Microscopia de forță magnetică. Principiu de funcționare.		2	
Bibliografie 1. A. Cavaleiro, J.Th.M. De Hosson, Nanostructured coatings, Springer 2012, ISBN 0-387-25642-3 2. R. Comaneci, R. Chelariu, L. Zaharia, Obținerea materialelor nanostructurate prin deformare plastică severă, Editura Performantica, 2006, Iași, ISBN 978-973-730-316-5 3. V. Mușat, 2007, Filme subțiri multifuncționale, Ed. CERMI Iași, ISBN 978-973-667-284-2 4. A.N. Moldovan, Caracterizarea materialelor la scară micro-și nanometrică prin microscopie de forță atomică și microscopie a forțelor electrostatice de polarizare, teză de doctorat, București, http://ppam.inflpr.ro/Documente/Moldovan_teza_ro.pdf 5. N. Taniguchi coord, A. Volceanov traducere din engleză – Nanotehnologie – Sisteme de procesare integrată pentru produse ultrafine și de precizie, Editura tehnică, București, 2000 6. Nanotehnologia în România - Studiu Prospectiv, Raport faza II, www.imt.ro/NANOPROSPECT/ 7. https://www.wemakers.eu/wp-content/uploads/2020/02/Fullerenes_and_nanotubes_RO.pdf https://acad.ro/comisiiAR/Comisia-STMS/pocidif/6-Raport_NANOPROSPECT_fazaII%20(1).pdf Material în tehnologie ID: -----			
8.2. AT	Metode de predare-învățare	Nr. ore	Observații
AT1. Studiul teoretic al efectului dimensiunii nanoparticulelor asupra proprietăților lor mecanice și optice	Lucru în grup, studii de caz	2 ore	
AT2. Studiul teoretic privind depunerea de filme subțiri (PVD, Plasma)			

AT3. Studiu teoretic privind depunerea filmelor subțiri funcționale pentru dispozitive fotovoltaice			
AT4. Studiu teoretic privind aplicațiile specifice ale nanomaterialelor și nanotehnologiilor în aeronautică			
AT5. Studiu teoretic privind aplicațiile specifice ale nanomaterialelor și nanotehnologiilor în construcția de mașini		2 ore	
AT6. Studiu teoretic privind aplicațiile specifice ale nanomaterialelor și nanotehnologiilor în domeniul tehnologiei informației			
AT7. Studiu teoretic privind aplicațiile specifice ale nanomaterialelor și nanotehnologiilor în medicină			
Bibliografie 1. A.N. Moldovan, Caracterizarea materialelor la scară micro-și nanometrică prin microscopie de forță atomică și microscopie a forțelor electrostatice de polarizare, teză de doctorat, București, http://ppam.inflpr.ro/Documente/Moldovan_teza_ro.pdf 2. N. Taniguchi coord, A. Volceanov traducere din engleză – Nanotehnologie – Sisteme de procesare integrată pentru produse ultrafine și de precizie, Editura tehnică, București, 2000 3. https://www.imt.ro/NANOPROSPECT/raport_mai_2011/Anexa_8.4_Directie%20strategica_Nanomateriale.pdf 4. https://www.imt.ro/NANOPROSPECT/raport_mai_2011/Anexa_7_Riscuri%20legate%20de%20utilizarea%20nanotehnologiilor.pdf 5. https://icechim.ro/wp-content/uploads/Raport-activitate-2019-ICECHIM.pdf 6. http://www.inflpr.ro/en/system/files/raport_anual_inflpr_2018.pdf 7. https://infim.ro/wp-content/uploads/2020/04/Raport-anual-INCDFM-2020-pentru-2019-v2.pdf Material în tehnologie ID: -----			
8.3. TC	Metode de transmitere a informației	Nr. ore	Observații
TC1. Referat cu tematica: nanomateriale și nanotehnologii în domeniul automotive	Platforma e-learning	5	termenele de predare sunt prevăzute pe platforma elearning
TC2. Referat cu tematica: nanomateriale și nanotehnologii în domeniul medical și aeronautică		5	
Bibliografie 1. A.N. Moldovan, Caracterizarea materialelor la scară micro-și nanometrică prin microscopie de forță atomică și microscopie a forțelor electrostatice de polarizare, teză de doctorat, București, http://ppam.inflpr.ro/Documente/Moldovan_teza_ro.pdf 2. N. Taniguchi coord, A. Volceanov traducere din engleză – Nanotehnologie – Sisteme de procesare integrată pentru produse ultrafine și de precizie, Editura tehnică, București, 2000 3. https://www.imt.ro/NANOPROSPECT/raport_mai_2011/Anexa_8.4_Directie%20strategica_Nanomateriale.pdf 4. https://www.imt.ro/NANOPROSPECT/raport_mai_2011/Anexa_7_Riscuri%20legate%20de%20utilizarea%20nanotehnologiilor.pdf 5. https://icechim.ro/wp-content/uploads/Raport-activitate-2019-ICECHIM.pdf 6. http://www.inflpr.ro/en/system/files/raport_anual_inflpr_2018.pdf 7. https://infim.ro/wp-content/uploads/2020/04/Raport-anual-INCDFM-2020-pentru-2019-v2.pdf Material în tehnologie ID: -----			
8.4. AA	Metode de predare-învățare	Nr. ore	Observații
AA1. NTSM în laboratoarele coordonate de F_ITMI/ F_DPM/ F_SIM și cele de la I_CD_UNITBV. Introducere în nanotehnologii.	Conversație orientată pe obiect.	2	împreună cu F_SIM
AA2. Nanotuburi de carbon – proprietăți fizico-mecanice	Activități individuale și/sau în grupuri mici.	2	
AA3. Filme subțiri – proprietăți fizico-mecanice		2	
AA4. Microscopia electronică prin transmisie. Principiu de funcționare TEM	Cercetări experimentale. Cercetări exploratorii.	2	
AA5. Microscopia electronică de baleiaj. Principiu de funcționare SEM	Studii de caz.	2	
AA6. Microscopia de forță atomică. Principiu de funcționare	Prelegeri pe bază de slide	2	împreună cu F_DPM
AA7. Microscopia de forță magnetică. Principiu de funcționare		2	
Bibliografie 1. A.N. Moldovan, Caracterizarea materialelor la scară micro-și nanometrică prin microscopie de forță atomică și microscopie a forțelor electrostatice de polarizare, teză de doctorat, București, http://ppam.inflpr.ro/Documente/Moldovan_teza_ro.pdf 2. N. Taniguchi coord, A. Volceanov traducere din engleză – Nanotehnologie – Sisteme de procesare integrată pentru produse ultrafine și de precizie, Editura tehnică, București, 2000 3. https://www.imt.ro/NANOPROSPECT/raport_mai_2011/Anexa_8.4_Directie%20strategica_Nanomateriale.pdf			

4. https://www.imt.ro/NANOPROSPECT/raport_mai_2011/Anexa_7_Riscuri%20legate%20de%20utilizarea%20nanotehnologiilor.pdf
5. <https://icechim.ro/wp-content/uploads/Raport-activitate-2019-ICECHIM.pdf>
6. http://www.inflpr.ro/en/system/files/raport_anual_inflpr_2018.pdf
7. <https://infim.ro/wp-content/uploads/2020/04/Raport-anual-INCDFM-2020-pentru-2019-v2.pdf>

Material în tehnologie ID:

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

Conținutul disciplinei este realizat astfel încât să poată fi evidențiate competențele specifice ce se doresc a fi conferite cursanților (competențe specifice care sunt urmărite în special de asociațiile profesionale și de potențialii angajatori), și care pot fi încadrate în două mari categorii:

- competențe specifice cu caracter general - care pun în evidență capacitatea de studiu independent și/ sau demonstrarea abilităților de lucru în echipă pentru îndeplinirea sarcinilor specifice, capacitatea de asimilare, ierarhizare și structurare a informațiilor cu caracter tehnic, cu evidențierea legăturii dintre ele, dezvoltarea capacităților analitice și a competențelor decizionale, precum și folosirea corectă a limbajului și terminologiei specifice domeniului de studiu
- competențe profesionale - care vizează în primul rând cunoștințe dobândite prin însușirea unor aspecte fundamentale referitoare la nanomateriale și nanotehnologii precum și prin însușirea noțiunilor privitoare la particularitățile domeniului vizat.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 AI	Însușirea unor aspecte fundamentale referitoare la nanomateriale și nanotehnologii, precum și la principiile de măsurare/ determinare specifice.	Evaluare scrisă cu itemi subiectivi (grilă) și obiectivi. Prezență și evaluare pe parcursul semestrului.	50%
10.5 AT și TC	Lucrări teoretice și practice (unde este posibil) concretizate și prin proiectarea, dimensionarea și realizarea unor repere specifice, Elaborarea asistată de calculator a materialelor necesare rezolvării explicite a lucrărilor practice de la laborator, prin utilizarea de aplicații software de modelare și simulare. Nota de promovare AT+TC – minim 5. Nota de promovare AA – minim 5.	Evaluare scrisă cu itemi subiectivi (grilă) și obiectivi. Prezență și evaluare pe parcursul semestrului.	50%
10.6. AA			
10.7 Standard minim de performanță			
Utilizarea cunoștințelor de bază privind nanomaterialele și nanotehnologiile. Utilizarea cunoștințelor de bază privind principiile specifice, caracteristicile, proprietățile și domeniile multiple de aplicare, precum și utilizarea corectă a limbajului și terminologiei specifice disciplinei studiate.			

Prezentă Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 17/09/2024 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 26/09/2024.

Prof. dr. ing. Tudor DEACONESCU,
Decan

Conf. dr. ing. Flavius Aurelian SÂRBU,
Director de departament

Conf. dr. ing. Flavius Aurelian SÂRBU
Titularul de curs (AI)

Conf. dr. ing. Flavius Aurelian SÂRBU
Titularul de AT+TC / AA

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii – se alege una din variantele: Licență / Masterat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și 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.

⁶⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).