

FIȘA DISCIPLINEI/ SYLLABUS

1. Date despre program/ Program information

1.1. Instituția de învățământ superior/ <i>Higher Education Institution</i>	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București / <i>National University of Science and Technology POLITEHNICA Bucharest</i>
1.2. Facultatea/ <i>Faculty</i>	Facultatea de Inginerie Industrială și Robotică/ <i>Faculty of Industrial Engineering and Robotics</i>
1.3. Departamentul care coordonează programul de studii/ <i>The department that coordinates the study program</i> Departamentul care are disciplina în statul de funcții/ <i>The department that has the discipline in the state of functions</i>	Tehnologia Construcțiilor de Mașini/ <i>Manufacturing Engineering</i> Tehnologia Construcțiilor de Mașini/ <i>Manufacturing Engineering</i>
1.4. Domeniul de studii/ <i>Field of study</i>	Inginerie Industrială/ <i>Industrial Engineering</i>
1.5. Ciclul de studii/ <i>Study level</i>	Licență/ <i>Bachelor's Degree</i>
1.6. Programul de studii/Calificarea/ <i>Study programme/ Qualification</i>	Inginerie integrată/ <i>Integrated engineering</i>

2. Date despre disciplină/ Course data

2.1. Denumirea disciplinei/ <i>Course title</i> (Ro/Engl)		BAZELE FABRICAȚIEI DIGITALE/ INTRODUCTION TO DIGITAL MANUFACTURING							
2.2. Titularul/ii activităților de curs/ <i>Course holder(s)</i>			ȘL. Dr. Ing./ <i>Lecturer. PhD. Eng.</i> TAȘCĂ GABRIEL DAN						
2.3. Titularul/ii activităților de seminar/laborator/proiect /Seminar/Laboratory/Project holder(s) ⁷⁾			ȘL. Dr. Ing./ <i>Lecturer. PhD. Eng.</i> TAȘCĂ GABRIEL DAN						
2.4. Anul de studiu I / <i>Academic year</i>	2.5. Semestrul/ <i>Semester</i>	II	2.6. Tipul de evaluare/ <i>Evaluation type</i>	V	2.7. Regimul disciplinei/ <i>Course regime</i>	Conținut/ <i>Content</i>		DD ¹⁾	
						Obligativitate/ <i>compulsoriness</i>		DI ²⁾	
2.8. Codul disciplinei/ <i>Course code</i>			UPB.06.D.02.O.006						

3. Timpul total estimat (ore pe semestru, activități didactice)/ Total estimated time (hours per semester of teaching activities)

3.1. Număr de ore pe săptămână/ <i>Number of hours per week</i>	3	din care: 3.2. curs/ <i>course</i>	2	3.3. seminar/laborator/proiect/ <i>Seminar/Laboratory/Project</i> ⁷⁾	1
3.4. Total ore din planul de învățământ/ <i>Total hours of the curriculum</i>	42	din care: 3.5. curs/ <i>course</i>	28	3.6. seminar/laborator/proiect/ <i>Seminar/Laboratory/Project</i> ⁷⁾	14
Distribuția fondului de timp/ <i>Distribution of time funds</i>					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe/ <i>Study by manual, course support, bibliography and notes</i>					13
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme de specialitate și pe teren/ <i>Additional documentation in the library, on specialized platforms and on the ground</i>					6
Pregătire seminarii/laboratoare/lucrări practice/proiecte, teme, referate/ <i>Preparing seminars / laboratories / practical works / projects, themes, papers</i>					14
Tutorat/ <i>Tutoring</i>					2
Examinări/ <i>Examinations</i>					2
Alte activități/ <i>Other activities</i>					0
3.7. Total ore studiu individual / <i>Total hours of individual study</i>					33
3.8. Total ore pe semestru/ <i>Total hours of per semester</i> ³⁾					75
3.9. Numărul de credite/ <i>ECTS</i> ³⁾					3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)/ Preconditions (where applicable)⁵⁾

4.1. de curriculum/ <i>for curriculum</i>	Parcursarea și promovarea următoarelor discipline: Tehnologia Materialelor, Desen tehnic, Matematica, Proiectare Asistată de Calculator
4.2. de competențe/ <i>for competences</i>	Capacitatea de a efectua de calcule, demonstrații și aplicații, pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei industriale pe baza cunoștințelor din științele fundamentale. Aplicarea de principii și metode din științele de bază ale domeniului inginerie industrială și asocierea acestora cu reprezentări grafice – desen tehnic, grafică asistată, fabricație aditivă, cloud computing, Industrial internet of things, simulare și robotică avansată.

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)/ Necessary conditions for the optimal performance of teaching activities (where applicable)

5.1. Curs/ for the course	Existența unui amfiteatru dotat corespunzător (inclusiv videoproiector) care să asigure minim 1 m²/student
5.2. Seminar/Laborator/Proiect/for Seminar/Laboratory/Project ⁷⁾	- Existența unui laborator dotat corespunzător cu calculatoare, care să asigure minim 4 m²/student ⁴⁾ - Existența unei săli de seminar care să asigure minimum 1,4 m²/student ⁴⁾.

6. Obiectivele disciplinei (în corelație cu rezultatele învățării specifice acumulate – pct 7)/ The objectives of the subject (in correlation with the specific learning outcomes accumulated - point 7)

6.1. Obiectivul general al disciplinei/ General objective of the course	Să utilizeze cunoștințele din disciplinele fundamentale ale ingineriei în efectuarea de calcule, demonstrații și aplicații, pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei industriale: bun aplicant al teoriei; Să selecteze și să utilizeze cunoștințe, principiile și metodele din științele de bază ale domeniului inginerie industrială și asocierea acestora cu reprezentări grafice -proiectare asistata, manufacturare asistata, pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei industriale: bun utilizator al cunoștințelor asociate cu reprezentarea grafică; Să selecteze și să utilizeze tehnologiile digitale și sistemele informatice pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei industriale în general, bun utilizator al computerului; integrarea conceptelor de analiza de date, mentenanta predictivă, gemeni digitali, robotica si simulare. Să proiecteze procesele tehnologice de fabricare cu alegerea optimă a materialului și controlul distructiv si nedistructiv al produselor cu optimizarea concepției și dezvoltarea de produse noi prin modelare și prototipare virtuală: proiectant de procese tehnologice, optimizarea unor procese deja existente, automatizare si fluidizare a proceselor tehnologice.
6.2. Obiectivele specifice/ Specific objectives of the course	Această disciplină se studiază în cadrul domeniului abc /programului de studii Inginerie Industrială și își propune să familiarizeze studenții cu principalele abordări, modele și teorii explicative ale domeniului, utilizate în rezolvarea de aplicații practice și probleme, cu relevanță pentru stimularea procesului de învățare la studenți. Disciplina abordează ca tematică specifică următoarele noțiuni de bază/avansate, concepte și principii specifice, toate acestea contribuind la transmiterea/formarea către/la studenți a unei viziuni de ansamblu asupra reperelor metodologice și procedurale aferente domeniului. Curs - Însușirea conceptelor și terminologiei utilizate în proiectarea/manufacturarea asistată, CAD/CAM; - Dobândirea cunoștințelor privind etapele necesare fabricatiei aditive/prototipării; - Dobândirea cunoștințelor privind utilizarea conceptelor si elementelor cuprinse in sfera Industrial Internet of Things, Big data analytics, simulation and digital twins, cloud computing, machine learning, robotics. Aplicații - Fixarea și adâncirea abilităților practice pentru proiectarea/manufacturarea asistată, CAD/CAM; - Fixarea și adâncirea abilităților practice pentru rezolvarea etapelor premergătoare fabricatiei aditive(additive manufacturing/3Dprinting); - Fixarea și adâncirea abilităților practice pentru optimizarea designului unui produs in vederea scurtarii timpului de productie si selectarea proceselor optime ce tin de durabilitatea economica a procesului.

7. Rezultatele învățării/ Learning outcomes

Cunoștințe/ Knowledge	C.07 Studentul/ absolventul identifică tehnologii de fabricație asistată de calculator la prelucrări prin așchiere și fabricație aditivă
Aptitudini/ Skills	A.20 Studentul/absolventul simulează procese de fabricație pentru dezvoltarea produselor
Responsabilitate și autonomie/ Responsibility and autonomy	- RA.07 Studentul/absolventul selectează și utilizează surse bibliografice specifice domeniului. - RA.08 Studentul/absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice produselor, fenomenelor și proceselor industriale. - RA.10 Studentul/absolventul colaborează în echipe (multiculturale) pentru implementări de fabricație optimizate, evaluând impactul economic

Competențe/Rezultatele învățării la care participă disciplina, conform suplimentului la diplomă/ **Competences/Learning outcomes in which the subject participates, according to the supplement to the diploma** ⁶⁾

Competențe profesionale / Professional competences:

- C2. Asocierea cunoștințelor, principiilor și metodelor din științele tehnice și economice ale domeniului cu modele grafice, matematice și procedurale, pentru rezolvarea de sarcini specifice.
- C3. Organizarea și adaptarea cunoașterii din științele fundamentale și ingineresti, tehnice și economico - manageriale ale domeniului pentru integrarea acestora în sisteme informatice industriale.
- C4. Dezvoltarea de cunoștințe, tehnologii digitale și aplicații software pentru realizarea de produse, utilaje, echipamente de fabricare și unelte inteligente, integrate în sisteme informatice.

Competențe transversale/ Transversal competences:

- CT1. Aplicarea, în mod responsabil, a principiilor, normelor și valorilor eticii profesionale în realizarea sarcinilor profesionale și identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, a etapelor de lucru, a duratelor de execuție, a termenelor de realizare aferente și a riscurilor aferente.
- CT2. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.

8. Metode de predare/ Teaching methods

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

Curs/Course. Prezentarea cursului se va face prin combinarea expunerii cu videoproiectorul cu desene și explicații realizate la tablă. Se vor prezenta exemple și studii de caz la toate capitolele, precum și proiectarea de scurte filme explicative. Cursul va fi predat interactiv, studenții primind diverse bonificații pentru răspunsuri corecte la întrebări adresate de către cadrul didactic. Se va încuraja prezența activă a studenților la curs și se va pune accent pe consolidarea progresivă a cunoștințelor menționate la punctul 7. Cadrul didactic titular va prezenta încă de la primul curs modul cum vor fi obținute punctaje care dau nota finală și condițiile minime de promovare.

Seminar/Seminar. Seminarul se va desfășura interactiv și va fi axat pe formarea abilităților/apținuturilor evidențiate la punctul 7. Activitatea va fi adaptată nevoilor de învățare ale studenților. Temele vor fi flexibile, centrate pe student. Vor exista teme facultative (suplimentare) care pot compensa eventuale pierderi de punctaje în activitatea studentului.

Laborator/Laboratory. Lucrările de laborator contribuie la formarea abilităților/apținuturilor practice privind proiectarea asistată în vederea fabricării/simulării și testării în vederea prototipării prin printarea 3D. Activitatea de laborator se va desfășura cu semigrupa, în echipe de 4-5 studenți, contribuind astfel la formarea competențelor transversale (CT2 – pct. 7)

9. Conținuturi/ Contents

9.1. Curs/ Course		
Capitol	Conținut	Nr. ore/ No. of ours
1.	Notiuni introductive privind Industria 4.0, concepte specifice și elemente cheie ale producției digitale.	2 h
2.	Robotica și sisteme robotizate. Tipuri de roboți. Utilizare și optimizarea producției.	3 h
3.	Industrial internet of things in manufacturing.	3 h
4.	Big data analytics. Utilizarea datelor din producție în optimizare proceselor tehnologice.	3 h
5.	Fabricație aditivă. Printare 3D.	4 h
6.	Cloud computing in manufacturing.	3 h
7.	Simulation and Digital Twins. Elemente fundamentale. Rolul simulării în fabricație.	4 h
8.	Artificial Intelligence and Machine Learning	6 h
TOTAL/ TOTAL		28 h
Bibliografie/ Bibliography		
[1] TASCA Gabriel Dan, Introduction to Digital Manufacturing, curs complet, postat pe platforma e-learning		
[2] Amza Catalin, Radu Constantin, Tașcă Gabriel Dan - Proiectare și manufacturare asistată de calculator (CAD-CAM) Aplicații: AutoCAD și SolidWorks, Editura Printech, București, 2010, ISBN 978-606-521-571-9		
[3] Amza Catalin, Balaceanu Mihai, Tașcă Gabriel Dan – Calculatorul pe înțelesul tuturor, Editura Printech, București, 2011, ISBN 978-606-521-755-3		
[4] G. Constantin, R. Constantin, G. Tașcă, G. Musca, M. Vasilescu – Proiectarea asistată 2D și 3D a mașinilor și sistemelor de producție, Editura Academiei Oamenilor de Știință din România, București, 2011, ISBN 978-606-8371-46-7		

- [5] Amza, C.G, Baci F. Radu C. Tasca G. - Proiectare asistata de calculator AutoCADTM2012, Editura Printech, Bucuresti, 2014, ISBN 978-606-23-0278-8, 389 pagini
[6] ***, Standarde SR EN, ISO, ASME

9.2. Laborator/Seminar/Proiect/ Seminar/Laboratory/Project⁷⁾

Nr. crt.	Conținut/Content	Nr. ore/ No. of ours
1.	Aplicații privind utilizarea softurilor CAD/CAM	6
2.	Aplicații privind utilizarea softurilor de simulare	2
3.	Aplicații privind softuri specifice fabricării aditive. Printare 3D.	4
4.	Studiu de caz. Printare 3D	2
TOTAL/ TOTAL		14 h

Bibliografie/ Bibliography

- [1] TASCA Gabriel Dan, Introduction to Digital Manufacturing, curs complet, postat pe platforma e-learning
[2] Amza Catalin, Radu Constantin, Tașcă Gabriel Dan - Proiectare și manufacturare asistată de calculator (CAD-CAM) Aplicații: AutoCAD și SolidWorks, Editura Printech, Bucuresti, 2010, ISBN 978-606-521-571-9
[3] Amza Catalin, Balaceanu Mihai, Tașcă Gabriel Dan – Calculatorul pe intelesul tuturor, Editura Printech, Bucuresti, 2011, ISBN 978-606-521-755-3
[4] G. Constantin, R. Constantin, G. Tașcă, G. Musca, M. Vasilescu – Proiectarea asistată 2D și 3D a mașinilor și sistemelor de producție, Editura Academiei Oamenilor de Știință din România, București, 2011, ISBN 978-606-8371-46-7
[5] Amza, C.G, Baci F. Radu C. Tasca G. - Proiectare asistata de calculator AutoCADTM2012, Editura Printech, Bucuresti, 2014, ISBN 978-606-23-0278-8, 389 pagini
[6] ***, Standarde SR EN, ISO, ASME

Mențiuni suplimentare/ Additional notes⁸⁾

- Studenții pot realiza fotografii sau înregistrări audio-video în sălile în care se desfășoară activități didactice numai cu acordul cadrului didactic și în condițiile stabilite de către acesta/ Students may take pictures or audio-video recordings in the rooms where the teaching is done only with the permission of the teacher and under the conditions set by him/her;
- La intrarea în sala în care se desfășoară activitățile didactice, studenții sunt rugați să comute telefoanele mobile pe modul silențios și să nu le folosească în timpul orelor/ At the entrance to the classroom, students are asked to switch mobile phones to silent mode and not to use them during classes;
- Toate materialele primite de către studenți în mod direct sau prin postare pe platforma e-learning sunt supuse legislației naționale și internaționale privind drepturile de autor; acestea pot fi utilizate de către studenți numai în scop didactic; orice altă utilizare sau postare pe site-uri cu acces deschis, fără acordul deținătorului drepturilor de autor, poate fi pedepsită în conformitate cu legea nr. 8/1996 privind drepturile de autor și drepturile conexe și cu Convenția de la Berna/ All files and applications received by students directly, by e-mail or by post on the e-learning platform are subject to national and international copyright laws; these may be used by students only for didactic purposes; any other use or posting on open access sites, without the consent of the copyright holder may be punished in accordance with the Romanian Law on Copyright and Related Rights No 8/1996 and in accordance with the Berne Convention

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor din domeniul aferent programului/ Corroborating the contents of the discipline with the expectations of the representatives of the epistemic communities, professional associations and employers in the field related to the program

Dezbaterile cu reprezentanții comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul Inginerie industrială au loc permanent, astfel/ The debates with representatives of the epistemic community, professional associations and representative employers in the field of Industrial Engineering take place permanently, thus:

- Cu ocazia întâlnirilor în cadrul unor consorții/ On the occasion of meetings within consortia;
- Cu ocazia practicii studenților, organizată pe baza de parteneriate încheiate cu angajatorii sau în cadrul unor proiecte POSDRU/ On the occasion of the students' practice, organized on the basis of partnerships with employers or within POSDRU projects;;
- Feed-back de la angajatori cu diverse ocazii/ Feedback from employers on various occasions (annual regular meetings, recommendations of graduates requesting for employment, submission of job descriptions to define the profile of potential candidates for employment, etc.).

Din toate aceste dezbateri, așteptările în ceea ce privește disciplina Toleranțe sunt următoarele/ Of all these debates, the expectations regarding the Tolerance course are as follows;

- Interpretarea corectă a desenelor tehnice/ Correct interpretation of technical drawings;
- Înscrierea corectă în desene a diverselor caracteristici ale produselor (precizie dimensională, precizie de formă, rugozitate, precizie de poziție relativă etc.)/ Correct inscription of the various product features (dimensional precision, form precision, roughness, relative position precision, etc.);
- Asocierea dintre caracteristicile prescrise și rolul funcțional al suprafețelor, reperelor, subansamblurilor și ansamblurilor/ Matching the prescribed features to the functional role of the surfaces, parts, subassemblies and assemblies
- Cunoașterea celor mai importante standarde și abilitatea de a lucra cu standarde/ Knowing the most important standards and the ability to work with standards.

11. Evaluare/ Evaluation

Tip activitate/ Activity type	11.1. Criterii de evaluare/ Evaluation criteria	11.2. Metode de evaluare/ Evaluation methods	11.3. Pondere din nota finală/ Weight in final grade
-------------------------------	---	--	--



11.4. Curs/ <i>Course</i>	Evaluare finală (20p)/ <i>Final evaluation (20p)</i>	10 subiecte scrise (10x 2 p) / <i>10 written topics (10x 2 p)</i>	Examen scris și oral/ <i>Written exam</i>	20 %
11.5. Seminar/ <i>Laborator/ proiect/ 7)</i>	Evaluare pe parcursul semestrului (80p)/ <i>Evaluation during semester (60p)</i>	Prezența curs – 20p/ <i>Course attendance – 20p</i>	-	20 %
		Teme de casă – 40 p/ <i>Homework - 40 p</i>	Teme de casă/ <i>Homework</i>	60 %
		Examinare în cadrul sesiunilor de lucrări/ <i>Examination during practical works sessions</i>	Evaluare orală/ <i>oral evaluation</i>	20 %
11.6. Condiții de promovare: minimum 50 de puncte obținute; 50,...54p ⇒ nota 5; 55,...64p ⇒ nota 6; 65,...74. ⇒ nota 7; 75,...84p ⇒ nota 8; 85...94p ⇒ nota 9; 95,...100 p ⇒ nota 10/ <i>Passing conditions: minimum 50 points earned; 50, ... 54p ⇒ Grade 5; 55, ... 64p ⇒ Grade 6; 65 ... 74. ⇒ Grade 7; 75, ... 84p ⇒ Grade 8; 85 ... 94p ⇒ Grade 9; 95, ... 100 p ⇒ Grade 10;</i>				
Mențiuni suplimentare/ <i>Additional notes: 8)</i> : - în cazul în care studentul participă la conferințe (studentești, locale, naționale, internaționale) sau concursuri (naționale, internaționale) care au ca tematică prescrierea preciziei produselor, acesta va putea beneficia de puncte suplimentare sau de echivalarea unor teme de casa și/sau lucrări și/sau prezență, în funcție de rezultatele obținute/ <i>if the student participates in conferences (student, local, national, international) or competitions (national, international) that deal with prescribing product precision, he/she will benefit from additional points or the equivalence of home and/or works themes; and/or presence, depending on the results obtained;</i> - la lucrările scrise studenții nu au voie să folosească telefoanele mobile și nici alte echipamente electronice cu excepția calculatoarelor științifice simple/ <i>For written works, students are not allowed to use mobile phones or other electronic devices, except simple scientific electronic calculators.</i>				
11.7. Standard minim de performanță/ <i>Minimum performance standard</i>				
•				

Data completării/
Fulfillment date

04.09.2025

Titular de curs// *Course holder,*

Sl. Dr. Ing./ *Lec. PhD. Eng.* TAȘCĂ Gabriel Dan

Titular(i) lucrări practice/ *Practical works holder(s) 7)*

Sl. Dr. Ing./ *Lec. PhD. Eng.* TAȘCĂ Gabriel Dan

Data avizării în departamentul
TCM
15.09.2025

Director Departament TCM/ *Director of TCM Department*
Prof. Dr. Ing./ *Prof. PhD. Eng.* Nicolae IONESCU

Data aprobării în Consiliul
Facultății (FIIR)/ *Date of approval in the Faculty (FIIR) Council*
24.09.2025

Decan FIIR/ *Dean of FIIR*
Prof. Dr. Ing. Ec. Cristian DOICIN