

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA, CENTRUL UNIVERSITAR NORD DIN BAIA MARE
1.2 Facultatea	DE INGINERIE
1.3 Departamentul	INGINERIE ȘI MANAGEMENTUL TEHNOLOGIEI
1.4 Domeniul de studii	INGINERIE INDUSTRIALĂ
1.5 Ciclul de studii	LICENȚĂ
1.6 Programul de studii	TEHNOLOGIA CONSTRUCȚIILOR DE MAȘINI

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Tehnologii de prototipare rapida								
2.2 Codul disciplinei	35.00								
2.3 Titularul activităților de curs	Șef lucr.dr.ing. Vlad Diciuc								
2.4 Titularul(ii) activităților de aplicații	Șef lucr.dr.ing. Vlad Diciuc								
2.5 Anul de studii	3	2.6 Semestrul	5	2.7 Tip evaluare	C	2.8 Tip*	DOB	2.9 Cat.**	DS

* **DOB**=Disciplină impusă; **DOP**=Disciplină opțională; **DFA**=Disciplină facultativă

** **DF**=Disciplină fundamentală; **DS**=Disciplină de specialitate; **DC**=Disciplină complementară

3. Timpul total (ore pe semestru ale activității studentului)

3.1 Număr de ore activități didactice/ săptămână						3	din care: 3.1.1 curs	2	3.1.2 seminar	0
							din care: 3.1.3 laborator	1	3.1.4 proiect	0
3.2 Număr de ore activități didactice/ semestru						42	din care: 3.2.1 curs	28	3.2.2 seminar	0
							din care: 3.2.3 laborator	14	3.2.3 proiect	0
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual										ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										21
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										21
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										8
Tutoriat										6
Examinări										2
Alte activități										
3.3 Total ore studiu individual						58				
3.4 Total ore din planul de învățământ (3.2+3.3)						100				
3.5 Numărul de credite						4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Proiectare asistată de calculator
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none">Realizarea de modele 3D cu un soft CADCunoașterea formatelor standard de fișiere grafice și modul de conversie al acestoraDesen tehnic

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none">Sală de curs, dotată cu laptop, videoproiector, tablă inteligentă, conexiune internetPlatforma online KB
5.2. de desfășurare a laboratorului/ seminarului	<ul style="list-style-type: none">Sală de curs, dotată cu calculatoare, software CAD, imprimantă 3D FDM, imprimantă 3D DLP, Scanner 3D, mașină de gravat cu LASERPlatforma online KB

**6. Competențele specifice acumulate**

COMPETENȚE PROFESIONALE	<ul style="list-style-type: none">• interpretează desene tehnice• utilizează software CAD• concepe designul produsului• concepe și execută modelul virtual al unui produs• proiectează prototipuri• recomandă îmbunătățiri ale produselor
COMPETENȚE TRANSVERSALE	<ul style="list-style-type: none">• dă dovadă de inițiativă• își asumă responsabilitatea• aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti• organizează informații, obiecte și resurse• utilizează cu precizie echipamente, instrumente sau echipamente tehnologice• lucrează în echipe

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none">• C2. Studentul/ Absolventul cunoaște principiile reprezentării tehnice, mecanicii și rezistenței materialelor, dimensionării și verificării organelor de mașini, toleranțelor și controlului dimensional, precum și metodele de proiectare asistată de calculator și modelare 3D utilizate în dezvoltarea și validarea prototipurilor.• C3. Studentul/ Absolventul cunoaște structura, proprietățile și criteriile de selecție a materialelor ingineresti, precum și principiile și particularitățile procedeele clasice, speciale și aditive de fabricație utilizate pentru obținerea și prelucrarea pieselor, prototipurilor și ansamblurilor.• C4. Studentul/ Absolventul cunoaște metodologia proiectării proceselor tehnologice, funcționarea și programarea mașinilor-unelte cu comandă numerică, principiile fabricației asistate de calculator și prototipării rapide, proiectarea dispozitivelor și integrarea proceselor în sisteme flexibile și moderne de fabricație.
Abilități	<ul style="list-style-type: none">• A2.1 Studentul/ Absolventul interpretează și elaborează desene de execuție și de ansamblu, aplicând standardele de reprezentare, cotare, tolerare și indicare a calității suprafețelor.• A2.2 Studentul/ Absolventul efectuează calcule de cinematică, dinamică, rezistență, dimensionare și verificare pentru piese, mecanisme și organe de mașini.• A2.3 Studentul/ Absolventul realizează modele 2D/3D, ansambluri, prototipuri virtuale și documentații tehnice cu aplicații CAD și utilizează metode CAE/element finit pentru analiza și validarea soluțiilor constructive.• A2.4 Studentul/ Absolventul efectuează măsurări și control dimensional și interpretează rezultatele în raport cu cerințele tehnice ale produsului.• A3.1 Studentul/ Absolventul selectează materiale și semifabricate în funcție de cerințele funcționale, tehnologice și economice ale produsului.• A3.2 Studentul/ Absolventul alege și aplică procedee de prelucrare prin așchiere, deformare plastică, sudare, tehnologii neconvenționale, fabricație aditivă și prototipare rapidă, asamblare și tehnologii specifice materialelor nemetale și compozite.• A3.3 Studentul/ Absolventul stabilește și analizează parametrii tehnologici, sculele și echipamentele necesare și evaluează influența acestora asupra preciziei, rugozității și calității produselor.• A3.4 Studentul/ Absolventul interpretează rezultate experimentale și propune măsuri de îmbunătățire a proceselor și produselor.• A4.1 Studentul/ Absolventul analizează tehnologicitatea reperelor, stabilește semifabricate, baze tehnologice, succesiuni de operații, regimuri de prelucrare, norme de timp și documentația procesului tehnologic.• A4.2 Studentul/ Absolventul programează și simulează procese CNC/CAM, generează și validează trasee de sculă și coduri de comandă numerică și utilizează aplicații de proiectare tehnologică asistată de calculator.• A4.3 Studentul/ Absolventul proiectează și selectează dispozitive tehnologice și soluții de prototipare, precum și soluții pentru sisteme flexibile, automatizate și digitale de fabricație.• A4.4 Studentul/ Absolventul formulează și rezolvă probleme de optimizare a proceselor de fabricație pe baza criteriilor de cost, timp, calitate, productivitate și utilizare a resurselor.



Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none"> R2.1 Studentul/ Absolventul își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea calculelor, modelelor, desenelor și verificărilor efectuate. R2.2 Studentul/ Absolventul respectă standardele, normele tehnice, cerințele de calitate și securitate aplicabile activităților de proiectare și control. R2.3 Studentul/ Absolventul lucrează autonom și în echipă, își autoevaluează soluțiile și adaptează proiectarea pe baza rezultatelor și feedback-ului. R3.1 Studentul/ Absolventul aplică responsabil normele tehnice, de securitate și de protecție a mediului specifice procedeele și materialele utilizate. R3.2 Studentul/ Absolventul își asumă decizii tehnice privind alegerea materialelor, procedeele și parametrilor de fabricație. R3.3 Studentul/ Absolventul manifestă rigoare profesională, orientare spre calitate și eficiență și autonomie în rezolvarea problemelor tehnologice. R4.1 Studentul/ Absolventul răspunde pentru validarea documentației tehnologice, a programelor și simulărilor și pentru alegerea corectă a parametrilor procesului. R4.2 Studentul/ Absolventul ia autonom decizii tehnico-economice privind proiectarea, optimizarea și integrarea soluțiilor de fabricație. R4.3 Studentul/ Absolventul utilizează responsabil sistemele digitale și echipamentele de fabricație, respectând cerințele de calitate, siguranță și eficiență.
--------------------------------------	---

8. Obiectivele disciplinei

8.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Utilizarea metodelor și tehnicilor de fabricație aditivă pentru proiectarea și realizarea prototipurilor și a reperelor personalizate
8.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Obținerea modelului virtual 3D al prototipului de produs Înțelegerea etapelor de lucru cu imprimantele 3D Însușirea etapelor de lucru privind alegerea materialelor și a parametrilor de proces utilizați la fabricația aditivă

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Obs.
1. Ce este un prototip. Scurt istoric. Clasificare. Necesitate	2	Expunere, prezentarea logică și deductivă, problematizarea, demonstrația prezentării multimedia, studii de caz, discuții	Calculatoare, Video-proiector, Software
2. Tehnici de prototipare rapidă. Implementare și rezultate preconizate	2		
3. Tehnologii de prototipare prin adăugare de material	2		
4. Tehnologii de prototipare prin adăugare de material	2		
5. Crearea de modele 3D parametrizate în vederea rafinării prototipului	2		
6. Modelare parametrizată cu sursă externă și pe bază de reguli/restricții	2		
7. Tehnici de reverse engineering pentru obținerea prototipului	2		
8. Debitarea și gravarea LASER ca tehnici de obținere a prototipului fizic	2		
9. Scanarea 3D ca metodă de generare și validare a prototipului virtual	2		
10. Tehnici de prototipare prin îndepărtare de material	2		
11. Tehnici de prototipare prin îndepărtare de material	2		
12. Tehnici de prototipare prin îndepărtare de material	2		
13. Aplicații	2		
14. Aplicații	2		
Bibliografie: CELIK, E., 2020, Additive Manufacturing, Science and Technology, Walter de Gruyter GmbH, Berlin/Boston, ISBN 978-1-5015-1877-5 GEBHARDT, A., 2011, Understanding Additive Manufacturing, Hanser Publishers, ISBN: 978-3-446-42552-1 GIBSON, I., ROSEN, D., STUCKER, B., KHORASANI, M. 2021, Additive Manufacturing Technologies, Springer Nature Switzerland AG, ISBN 978-3-030-56126-0 LEARY, M., 2020, Design for Additive Manufacturing, Additive Manufacturing Materials and Technologies, Elsevier, ISBN: 978-0-12-816721-2 LIOU, F.F., 2019, Rapid Prototyping and Engineering Applications: A Toolbox for Prototype Development, Second Edition. Statele Unite ale Americii, CRC Press			



9.3 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Obs.
1. NTSM. Listă lucrări. Bibliografie. Prezentarea laboratorului	2	Expunere, prezentarea logică și deductivă, problematizarea.	Calculatoare, Video-proiector, Software
2. Realizarea de prototipuri prin printarea 3D pe imprimantă de tip FDM	2		
3. Realizarea de prototipuri prin printarea 3D pe imprimantă de tip DLP	2		
4. Realizarea de prototipuri prin debitare și gravare LASER	2		
5. Tehnici de scanare 3D	2		
6. Obținere de prototip prin îndepărtare de material pe MUCN	2		
7. Recapitulare. Predare laboratoare. Recuperări	2		
Bibliografie:			
CELIK, E., 2020, Additive Manufacturing, Science and Technology, Walter de Gruyter GmbH, Berlin/Boston, ISBN 978-1-5015-1877-5			
GEBHARDT, A., 2011, Understanding Additive Manufacturing, Hanser Publishers, ISBN: 978-3-446-42552-1			
GIBSON, I., ROSEN, D., STUCKER, B., KHORASANI, M. 2021, Additive Manufacturing Technologies, Springer Nature Switzerland AG, ISBN 978-3-030-56126-0			
LEARY, M., 2020, Design for Additive Manufacturing, Additive Manufacturing Materials and Technologies, Elsevier, ISBN: 978-0-12-816721-2			
LIOU, F.F., 2019, Rapid Prototyping and Engineering Applications: A Toolbox for Prototype Development, Second Edition. Statele Unite ale Americii, CRC Press			

10. Coroborarea/validarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Comunitatea angajatorilor recomandă dezvoltarea abilităților pe bază de cunoștințe, raționamente logice în domeniul soluțiilor tehnologice de asigurare a calității pieselor fabricate și a productivității.
- Cunoașterea și utilizarea tehnologiilor de fabricație aditivă în contextul dezvoltării noilor paradigme cu privire la procesele industriale de producție

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare Online sau onsite	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Colocviu	Testare și notare	60%
11.6 Laborator	Verificare	Testare și notare	40%

11.8 Standard minim de performanță
<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea tipurilor de fabricație aditivă a materialelor plastice Cunoașterea principiilor de bază pentru generarea programului de fabricație aditivă Descrierea influenței diferiților parametri de fabricare asupra proprietăților mecanice ale pieselor printate 3D
Minim nota 5 la activitatea de laborator și minim nota 5 la examen

Data completării

____/____/____

Titular de curs

Șef lucr.dr.ing. Vlad Diciuc

Titular laborator

Șef lucr.dr.ing. Vlad Diciuc

Data avizării în Consiliul Departamentului

____/____/____

Director de Departament

Conf.dr.ing. Mihai Bănică

Data aprobării în Consiliul Facultății

____/____/____

Decan

Conf.dr.ing. Olivian Chiver