

**S.05.O.039. TEHNOLOGII DE FABRICARE PRIN ADAUGARE DE MATERIAL**
**1. Date despre unitatea de curs/modul**

<b>Facultatea</b>	Inginerie Mecanica, Industrială și Transporturi				
<b>Catedra/departamentul</b>	Tehnologia Construcțiilor de Mașini				
<b>Ciclul de studii</b>	Studii superioare de licență, ciclul I				
<b>Programul de studiu</b>	521.9. Inginerie inovationala si transfer tehnologic				
<b>Anul de studiu</b>	<b>Semestrul</b>	<b>Tip de evaluare</b>	<b>Categoria formativă</b>	<b>Categoria de opționalitate</b>	<b>Credite ECTS</b>
III (învățământ cu frecvență); IV (învățământ cu frecvență redusă)	5; 8	E	S – unitate de curs de specialitate	O - unitate de curs obligatorie	4

**2. Timpul total estimat**

Total ore în planul de învățământ	Din care					
	Ore auditoriale			Lucrul individual		
	Curs	Laborator	Seminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
120	30	15	15	0	30	30

**3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul**

Conform planului de învățământ	Desen tehnic, rezistența materialelor, tehnologii informaționale, bazele proiectării mașinilor, metode numerice și modelarea 3D. CAD/CAE
Conform competențelor	Utilizarea PC, competente de modelare a pieselor utilizand SolidWorks, elaborarea desenelor in AutoCAD

**4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru**

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.
Laborator/seminar	Studenții vor perfecta rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrării de laborator – o săptămână după finalizarea acesteia. Pentru predarea cu întârziere a lucrării aceasta se depunează cu 1pct./săptămână de întârziere.

**5. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	<p><b>CPL1.</b> Concepția produselor industriale.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificarea și definirea conceptelor, principiilor, metodelor, proceselor folosite în concepția produselor industrial.</li> <li>- Explicarea și interpretarea rezultatelor teoretice a unor calcule specifice concepției produselor industriale .</li> <li>- Aplicarea unor principii și metode de bază pentru concepția produselor industrial.</li> <li>- Evaluarea metodologiilor utilizate pentru concepția produselor industrial.</li> <li>- Concepția funcțională și constructivă a produselor industriale și a componentelor lor.</li> </ul> <p><b>CPL5.</b> Utilizarea profesională a calculatorului.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrierea conceptelor și metodelor de elaborare a proiectelor tehnice și tehnologice cu utilizarea profesională a calculatorului.</li> <li>- Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea unor metode de elaborare a proiectelor tehnice și tehnologice cu utilizarea profesională a calculatorului.</li> <li>- Utilizarea adecvată a criteriilor și metodelor standard de elaborare a proiectelor tehnice și tehnologice cu utilizarea profesională a calculatorului.</li> </ul> <p>Elaborarea proiectelor tehnice și tehnologice specifice domeniului profesional cu</p>
-------------------------	---

	utilizarea profesională a calculatorului cu ajutorul programelor CAD, CAE, etc. în situații deosebite dar analogice.
Competențe transversale	<b>CTL2.</b> Aplicarea tehnicilor de relaționare în grup. - Aplicarea tehnicilor de relaționare în grup. Promovarea spiritului de inițiativă, dialogului, cooperării, respectului față de ceilalți.

**6. Obiectivele unității de curs/modulului**

Obiectivul general	Înșușirea metodelor de modelare și calcule ingineresti a pieselor și ansamblurilor.
Obiectivele specifice	Să înțeleagă structura piesei și ansamblurilor pentru crearea modelului 3D. Să creeze modele 3D a pieselor și ansamblurilor. Sa genereze desene 2D din modele 3D. Sa efectueze calcule ingineresti utilizand modulul CAE(SIMULATION) din SolidWorks

**7. Conținutul unității de curs/modulului**

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica prelegerilor</b>		
T1. Tehnologiile de fabricație prin adaugare de material (Additive Manufacturing —AM)	2	2
T2. Procese care folosesc materie primă în stare lichidă.	2	
T3. Procese care folosesc materie primă în stare solidă	2	1
T4. Procese care folosesc materie primă sub formă de pulberi .	6	
T5. Resurse CAD pentru fabricația pieselor prin adăugare de material (AM)	2	
T6. Aplicații ale tehnologiilor de fabricație prin adăugare de material	2	10
T7. Utilizarea tehnologiilor de fabricație prin adăugare de material la obținerea modelelor pentru turnarea metalelor.	8	
T8. Turnarea sub vid în matrițe din cauciuc siliconic a pieselor nemetalice	3	
T9. Turnarea sub vid a rășinilor	3	1
<b>Total prelegeri:</b>	<b>30</b>	<b>14</b>

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica lucrărilor practice</b>		
LP2. Procese care folosesc materie primă în stare lichidă.	2	1
LP3. Procese care folosesc materie primă în stare solidă.	2	1
LP4. Procese care folosesc materie primă în forma de pulberi.	3	2
LP5. Resurse CAD pentru fabricația pieselor prin adăugare de material (AM)	1	1
LP6. Aplicații ale tehnologiilor de fabricație prin adăugare de material	1	1
LP7. Utilizarea tehnologiilor de fabricație prin adăugare de material la obținerea modelelor pentru turnarea metalelor.	4	
LP8. Turnarea sub vid în matrițe din cauciuc siliconic a pieselor nemetalice	1	
LP9. Turnarea sub vid a rășinilor	1	
<b>Total lucrări de laborator:</b>	<b>15</b>	<b>6</b>

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redușă
<b>Tematica lucrărilor de laborator</b>		
LL1. Crearea Modelului 3D a piesei. Recapitularea Funcțiilor de baza de modelare: Schita si elementele ei ; Funcțiile de modelare a corpurilor solide. Funcțiile principale la asamblare, definirea legaturilor dintre elemente.	7	2
LL2. Crearea si pregatirea materialului pentru imprimarea 3D	8	2
<b>Total lucrări de laborator:</b>	<b>15</b>	<b>4</b>

### 8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abbo H. et al., Elimination of Process Constraints in Plastic Injection Molding, Int, Polymer Processing, 13 (3), 2003, pp. 249-255.</li> <li>2. Akula S., Karunakaran, K.P., Hybrid Addaptive Manufacturing: An Intelligent Art of Direct Metal Rapid Tooling Process, Robotics and Computer --- Integrated Manufacturing, 22, 2006.</li> <li>3. Asiabanpour, B., Palmer, K., Khoshnevis, B., An experimental study of surface quality and dimensional accuracy for selective inhibition of sintering, Rapid Prototyping Journal, 10 (3). 2004, pp. 181-192.</li> <li>4. Bagchi, T. P., Taguchi Methods Explained, Prentice-Hall, 1993, ISBN 0-87692-808-4 India.</li> <li>5. Berce P., Bâlc, N., Ancău. M, Comsa, S, Jidav, H, Caizar, C, Chezan, Il., Fabricarea rapidă a prototipurilor, Editura Tehnică, Bucuresti, 2000.</li> <li>6. Berce, P., Radu, S.A., Precision Analysis of Wax Parts Processed by Vacuum Casting in Silicone Rubber Mould, XXII, MicroCAD, Miskolc, 2009.</li> <li>7. Berce, P., Păcurar, R., Bâlc, N., Virtual engineeringfor rapid product development, Engineering mechanics, structures, engineering geology — WSEAS-EMSEG, 2008, pp. 195—200.</li> <li>8. Bjorklund, O., Modelling offailure, Master Thesis carried out at Division of Solid Mechanics. Institute of Technology, Dept. of Management and Engineering, SE—581 83, Linkopings University, Sweden, March 2008.</li> <li>9. Bolboacă, I. L., Studii si cercetări privind asigurarea calității in procesele de fabricare rapidă a prototipurilor, Teză de doctorat, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, 2003.</li> <li>10. Brătian, S., Contribufii teoretice si experimentale privind optimizarea tehnologiilor de fabricare rapidă a prototipurilor, Teză de doctorat, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, 2008.</li> <li>11. Caizar, C., Cercetări teoretice si experimentale privind utilizarea modelelor RP in domeniul turnării metalelor, Teză de doctorat, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, 2005.</li> <li>12. Carley, M.K., Kamneva, Y.N., Reminga, J., Response Surface methodology, CMU-ISRI-04- 136, Octombrie, 2004.</li> <li>13. Chaouadi, R., de Meester, P., Vandermeulen, W., Damage Work as Ductile Fracture Criterion, International Journal of Fracture, 66, 1994, pp. 155—64.</li> </ol>
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> <li>14. Chatterjee, A. N. et al., An Experimental Design Approach to Selective Laser Sintering of Low Carbon Steel, Journal of Materials Processing Technology, 136, (I), 2003, pp. 151—157.</li> <li>15. Childs et al., Linear Accuraciesfrom Layer Manufacturing, CIRP Annals, 43 (I), 194, pp. 163— 167.</li> <li>16. Childs T. H. C. et al., Selective Laser Sintering of an Amorphous Polymer -- Simulations and Experiments, Journal of Engineering manufacture, 213, (4), 1999, pp. 333—349.</li> </ol>

Curentă		Proiect de an	Examen final
Atestarea 1	Atestarea 2		
30%	30%	0	40%
Standard minim de performanță			
Prezența și activitatea la prelegeri, seminare și lucrări de laborator; Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și lucrări de laborator; Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii ingineriei proceselor de fabricare aditivă a pieselor din construcția de mașini: model 3D – piesă gata sau semifabricat cu caracteristici majore.			