

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

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

**2. Date despre disciplină**

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Optimizarea tehnologiilor de fabricație</b>								
2.2 Codul disciplinei	<b>71.00</b>								
2.3 Titularul activităților de curs	<b>Conf.dr.ing. Mihai Bănică</b>								
2.4 Titularul(ii) activităților de aplicații	<b>Conf.dr.ing. Mihai Bănică</b>								
2.5 Anul de studii	<b>4</b>	2.6 Semestrul	<b>8</b>	2.7 Tip evaluare	<b>E</b>	2.8 Tip*	<b>DI</b>	2.9 Cat.**	<b>DS</b>

\*DI=Disciplină impusă; DO=Disciplină opțională; DFac=Disciplină facultativă

\*\*DF=Disciplină fundamentală; DD=Disciplină de domeniu; DS=Disciplină de specialitate; DC=Disciplină complementară

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

3.1 Număr de ore activități didactice/ săptămână	<b>2</b>	din care: 3.1.1 curs	<b>1</b>	3.1.2 seminar		
		din care: 3.1.3 laborator	<b>1</b>	3.1.4 proiect		
3.2 Număr de ore activități didactice/ semestru	<b>28</b>	din care: 3.2.1 curs	<b>14</b>	3.2.2 seminar		
		din care: 3.2.3 laborator	<b>14</b>	3.2.3 proiect		
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual</b>						<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe						<b>8</b>
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren						<b>4</b>
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri						<b>6</b>
Tutoriat						<b>2</b>
Examinări						<b>2</b>
Alte activități.....						
3.3 Total ore studiu individual		<b>22</b>				
3.4 Total ore din planul de învățământ (3.2+3.3)		<b>50</b>				
3.5 Numărul de credite		<b>2</b>				

**4. Precondiții (acolo unde este cazul)**

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"><li>• Matematici speciale, Informatica aplicată 2, Tehnologia materialelor, Tehnologia construcțiilor de mașini</li></ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepte, principii, teoreme și metode de bază din matematică</li><li>• Noțiuni de bază de Matlab (Octave)</li><li>• Cunoștințe de bază desfășurarea proceselor tehnologice</li></ul>

**5. Condiții (acolo unde este cazul)**

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sală de curs dotată cu tablă, laptop, videoproiector</li><li>• Platforma online KB a CUNBM</li></ul>
5.2. de desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"><li>• Laborator L14 dotat cu 20 de calculatoare, Matlab (Octave), periferice, și internet</li><li>• Platforma online KB a CUNBM</li></ul>

**6. Descrierea calificării**

<b>Prin rezultatele învățării</b>	<b>CUNOȘTINȚE:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• C.1.1. Identificarea adecvată a conceptelor, principiilor, teoremelor și metodelor de bază din matematică, desen tehnic și programarea calculatoarelor</li><li>• C.1.2. Utilizarea cunoștințelor de bază din disciplinele fundamentale pentru explicarea și interpretarea rezultatelor teoretice, teoremelor, fenomenelor sau proceselor specifice ingineriei industriale</li><li>• C.3.1. Descrierea teoriilor și metodelor de bază din domeniul programării calculatoarelor și informaticii aplicate specifice tehnologiei construcțiilor de mașini</li><li>• C.3.2. Utilizarea cunoștințelor de bază asociate programelor software și tehnologiilor digitale pentru explicarea și interpretarea problemelor care apar în concepția și proiectarea asistată de calculator a produselor, proceselor și tehnologiilor, în investigarea teoretico-experimentală și prelucrarea computerizată a datelor, specifice ingineriei industriale, în general, și tehnologiei construcției de mașini în particular</li><li>• C.4.1. Descrierea teoriilor, metodelor și principiilor fundamentale ale proiectării proceselor tehnologice specifice tehnologiei construcțiilor de mașini</li><li>• C.4.2. Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea diferitelor tipuri de procese tehnologice de fabricare specifice tehnologiei construcțiilor de mașini</li></ul>
	<b>APTITUDINI:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• A.1.1. Aplicarea de teoreme, principii și metode de bază din disciplinele fundamentale, pentru calcule ingineresti în proiectarea și exploatarea sistemelor tehnice, specifice ingineriei industriale, în condiții de asistență calificată</li><li>• A.1.2. Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare, din disciplinele fundamentale, pentru identificarea, modelarea, analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a fenomenelor și parametrilor caracteristici, precum și pentru prelucrarea și interpretarea rezultatelor, din procese specifice ingineriei industriale</li><li>• A.3.1. Aplicarea de principii și metode de bază din programe software și din tehnologiile digitale pentru programare, realizare de baze de date, grafică asistată, modelare, proiectarea asistată de calculator a produselor, proceselor și tehnologiilor, investigarea și prelucrarea computerizată a datelor specifice ingineriei industriale, în general, și tehnologiei construcțiilor de mașini, în particular</li><li>• A.3.2. Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare, pentru a aprecia calitatea, avantajele și limitele programelor software și tehnologii digitale, în vederea folosirii lor la realizarea de sarcini specifice ingineriei industriale, în general și tehnologiei construcțiilor de mașini, în particular</li><li>• A.4.1. Aplicarea de principii și metode de bază pentru proiectarea proceselor tehnologice de fabricare, pe mașini clasice și/sau CNC cu date de intrare bine definite, în condiții de asistență calificată</li><li>• A.4.2. Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare, pentru a aprecia calitatea, avantajele și limitele proceselor tehnologice de fabricare pe mașini clasice și/sau CNC și a sistemelor flexibile de fabricare</li></ul>
	<b>RESPONSABILITATE ȘI AUTONOMIE:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• R.1. Aplicarea valorilor și eticii profesiei de inginer și executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată. Promovarea raționamentului logic, convergent și divergent, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării în luarea deciziilor</li><li>• R.2. Realizarea activităților și exercitarea rolurilor specifice muncii în echipă pe diferite paliere ierarhice. Promovarea spiritului de inițiativă, dialogului, cooperării, atitudinii pozitive și respectului față de ceilalți, diversității și multiculturalității și îmbunătățirea continuă a propriei activități</li><li>• R.3. Autoevaluarea obiectivă a nevoii de formare profesională continuă în scopul inserției pe piața muncii și al adaptării la dinamica cerințelor acesteia și pentru dezvoltarea personală și profesională. Utilizarea eficientă a abilităților lingvistice și a cunoștințelor de tehnologia informației și a comunicării</li></ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"><li>Rezolvarea problemelor de optimizare combinatorică a proceselor tehnologice</li></ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>realizarea modelului matematic de optimizare pentru un proces tehnologic;</li><li>să utilizeze algoritmi numerici și genetici fără sau cu restricții pentru rezolvarea problemelor de optimizare combinatorică;</li><li>să rezolve și să interpreteze rezultatele unei proceduri de optimizare;</li><li>să proiecteze un proces tehnologic optimizat.</li></ul>

**8. Conținuturi**

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Obs.
1. INTRODUCERE. <i>Modelul sistemului tehnologic de prelucrare. Obiectul optimizării. Optimizarea. Concluzii</i>	1	Expunere, prezentarea logică și deductivă, problematizarea, demonstrația prezentării multimedia, studii de caz, discuții	Calculatoare, Video-proiector, Software
2. METODE NUMERICE DE OPTIMIZARE. <i>Conceptul de optimizare. Modelul matematic general. Metoda de optimizare iterativă. Existența și unicitatea soluției optime. Concluzii</i>	1		
3. OPTIMIZAREA PROBLEMELOR DEPENDENTE DE N VARIABLE, CU RESTRICȚII. PROGRAMARE NELINIARĂ. <i>Introducere. Algoritmul COMPLEX. Criterii de convergență</i>	1		
4. ALGORITMI GENETICI. <i>Introducere. Evoluția naturală și modelarea ei. Codarea variabilelor. Selecția. Calculul adaptabilității (fitness-ului). Selecția propriu-zisă. Încrușișarea (recombinarea). Mutația. Reinserarea</i>	3		
5. OPTIMIZAREA PARAMETRILOR PROCESULUI DE AȘCHIERE <i>Generalități. Criteriile utilizate la optimizarea parametrilor procesului de așchiere. Influența parametrilor procesului de așchiere asupra calității și preciziei suprafețelor prelucrate (materialul prelucrat, viteza de așchiere, avansul de așchiere, adâncimea de așchiere, unghiul de degajare, unghiul de așezare, unghiul de înclinare al tăișului activ, unghiului de atac principal și secundar, raza de racordare, mediul de așchiere)</i> <i>Influența parametrilor procesului de așchiere asupra productivității prelucrării prinașchiere.</i> <i>Dependența uzurii și durabilității sculei așchietoare de parametrii procesului de așchiere (materialul prelucrat, viteza de așchiere, avansul de așchiere, adâncimea de așchiere, unghiul de degajare, unghiul de așezare, unghiul de înclinare al tăișului activ, unghiului de atac principal și secundar, raza de racordare, mediul de așchiere, materialul sculelor)</i> <i>Influența parametrilor procesului de așchiere asupra costurilor</i> <i>Influența parametrilor procesului de așchiere asupra componentelor forțelor de așchiere Fz, Fx, Fy(materialul prelucrat, viteza de așchiere, avansul de așchiere, adâncimea de așchiere, unghiul de degajare, unghiul de așezare, unghiul de înclinare al tăișului activ, unghiului de atac principal și secundar, raza de racordare, mediul de așchiere)</i> <i>Influența parametrilor procesului de așchiere asupra temperaturii dintelui așchietor (materialul prelucrat, viteza de așchiere, avansul de așchiere, adâncimea de așchiere, unghiul de degajare, unghiul de așezare, unghiul de înclinare al tăișului activ, unghiului de atac principal și secundar, raza de racordare, mediul de așchiere)</i>	8		
Bibliografie: 1. Raveica, C., Note de curs MSPFP, .pdf 2. Ancău, M., Nistor, L., Tehnici numerice de optimizare în proiectarea asistată de calculator. Editura Tehnică, București, 1996 3. Ancău, M., Optimizarea proceselor tehnologice. UTPres, Cluj-Napoca, 1999 4. Tudose, L., Pop, D., Proiectare Optimală cu Algoritmi Genetici, Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 2002 5. Panait, S., Optimizarea sistemelor de fabricație, Note de curs, Iași, 2006, .pdf			



8.3 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Obs.
1. OPTIMIZAREA PROBLEMELOR DE O SINGURĂ VARIABILĂ: Metoda GRID, Metoda SECȚIUNII DE AUR	2	Expunere, prezentarea logică și deductivă, problematizarea, demonstrația prezentării multimedia, studii de caz, discuții	Calculatoare, Video-proiector, Software
2. MATLAB. INTERPOLAREA DATELOR: Interpolarea datelor din tabele unidimensionale, Interpolarea datelor din tabele bidimensionale, Interpolarea datelor din tabele tridimensionale, Interpolarea datelor din tabele N-dimensionale	2		
3. MATLAB. ALGORITMI GENETICI: Enunțarea problemei de optimizare, Formularea problemei pentru rezolvare cu AG în Matlab, Rularea algoritmului din fereastra de comenzi (Commandwindow), Rularea algoritmului utilizând Interfața grafică	2		
4. OPTIMIZAREA REGIMULUI LA STRUNJIRE PE STRUNGURI UNIVERSALE: Funcția obiectiv: COSTUL PRELUCRĂRII, supusă la constrângeri	2		
5. OPTIMIZAREA REGIMULUI LA GĂURIRE PE MAȘINA DE GĂURIT UNIVERSALĂ:Funcția obiectiv: COSTUL PRELUCRĂRII, supusă la constrângeri	2		
6. OPTIMIZAREA REGIMULUI LA FREZARE PE MAȘINA DE FREZAT UNIVERSALĂ Funcția obiectiv: COSTUL PRELUCRĂRII, supusă la constrângeri	2		
7. Verificare	2		
Bibliografie: 1. Ancău, M., Gyenge, Cs., Bazele optimizării proceselor tehnologice - Îndrumător pentru lucrări de laborator, Lito. UT Cluj-Napoca, 1995 2. Ancău, M., Nistor, L., Tehnici numerice de optimizare în proiectarea asistată de calculator. Editura Tehnică, București, 1996 3. Ancău, M., Optimizarea proceselor tehnologice. UTPres, Cluj-Napoca, 1999 4. Tudose, L., Pop, D., Proiectare Optimală cu Algoritmi Genetici, Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 2002 5. Oltean, G., Tehnici de inteligență computațională în electronică, ALGORITMI GENETICI, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, .pdf 6. Jan Duplak, Michal Hatala, ImrichOrlovsky, SlavkoJurko, DusanMandulak, The Study and Analysis of Selected Sintered Carbide Durability in Machining Process of Steel C60, Manuf. and Ind. Eng., 11(3), 2012, ISSN 1338-6549			

**9. 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 tehnicilor de optimizare sunt necesare pentru creșterea productivității și scăderea costurilor.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Activitate la curs Examen	Dezbateri Testare și notare (online sau onsite)	20% 40%
10.6 Laborator	Activitatea la fiecare laborator Verificare	Verificare activitate Testare și notare (online sau onsite)	20% 20%

**10.8 Standard minim de performanță**

- Interpolarea datelor
  - Optimizarea regimurilor de așchiere cu AG în Matlab
- Minim nota 5 la activitatea de laborator și minim nota 5 la examen.

Data completării

\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Titular de curs

*Conf.dr.ing. Mihai Bănică*

Titular laborator

*Conf.dr.ing. Mihai Bănică*



**UNIVERSITATEA TEHNICĂ**

DIN CLUJ-NAPOCA

**Data avizării în Consiliul Departamentului**

\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Data aprobării în Consiliul Facultății**

\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Director de Departament**

*Conf.dr.ing. Mihai Bănică*

\_\_\_\_\_

**Decan**

*Conf.dr.ing., ec. Dinu Darabă*

\_\_\_\_\_