



## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |                                                                                   |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA,<br>CENTRUL UNIVERSITAR NORD DIN BAIJA 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                    | Optimizarea tehnologiilor de fabricație |               |   |                  |   |          |     |            |    |
| 2.2 Codul disciplinei                        | 49.00                                   |               |   |                  |   |          |     |            |    |
| 2.3 Titularul activităților de curs          | Conf.dr.ing. Mihai Bănică               |               |   |                  |   |          |     |            |    |
| 2.4 Titularul(ii) activităților de aplicații | Conf.dr.ing. Mihai Bănică               |               |   |                  |   |          |     |            |    |
| 2.5 Anul de studii                           | 4                                       | 2.6 Semestrul | 8 | 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 | 1          |
|                                                                                                |    | din care: 3.1.3 laborator | 1   | 3.1.4 proiect | 1          |
| 3.2 Număr de ore activități didactice/semestru                                                 | 42 | din care: 3.2.1 curs      | 28  | 3.2.2 seminar | 14         |
|                                                                                                |    | din care: 3.2.3 laborator | 14  | 3.2.3 proiect | 1          |
| <b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual</b>                                  |    |                           |     |               | <b>ore</b> |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                           |     |               | 28         |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                           |     |               | 10         |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |    |                           |     |               | 16         |
| Tutoriat                                                                                       |    |                           |     |               | 2          |
| Examinări                                                                                      |    |                           |     |               | 2          |
| Alte activități.....                                                                           |    |                           |     |               | 1          |
| 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 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Matematici speciale, Informatica aplicată, 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</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 inteligentă, 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 L12 dotat cu 20 de calculatoare, Matlab, Excel, QM, periferice, și internet</li> <li>Platforma online KB a CUNBM</li> </ul> |

**6. Competențele specifice acumulate**

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>COMPETENȚE PROFESIONALE</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• execută calcule matematice analitice</li><li>• utilizează instrumente informatice</li><li>• interpretează cerințe tehnice</li><li>• definește cerințe tehnice</li><li>• analizează procese de producție în vederea îmbunătățirii</li><li>• optimizează parametrii procesului de producție</li><li>• optimizează producția</li><li>• asigură managementul de proiect</li><li>• oferă consiliere pentru probleme de producție</li></ul> |
| <b>COMPETENȚE TRANSVERSALE</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• dă dovadă de inițiativă</li><li>• își asumă responsabilitatea</li><li>• aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti</li><li>• organizează informații, obiecte și resurse</li><li>• utilizează cu precizie echipamente, instrumente sau echipamente tehnologice</li><li>• lucrează în echipe</li></ul>                                                                                                                   |

**7. Rezultatele așteptate ale învățării**

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cunoștințe</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• 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.</li><li>• C6. Studentul/ Absolventul cunoaște conceptele economice și manageriale, principiile organizării întreprinderii industriale, ergonomiei, logisticii, managementului producției și operațiunilor și managementului calității, inclusiv principiile și cerințele sistemelor de management al calității conform familiei ISO 9000/ISO 9001, precum și relația dintre resurse, costuri, productivitate, calitate și performanța proceselor.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Abilități</b>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• A4.1 Studentul/ Absolventul analizează tehnologicitatea reperelor, stabilește semifabricate, baze tehnologice, succesiuni de operații, regimuri de prelucrare, norme de timp și documentația procesului tehnologic.</li><li>• 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.</li><li>• A4.3 Studentul/ Absolventul proiectează și selectează dispozitive tehnologice și soluții de prototipare, precum și soluții pentru sisteme flexibile, automatizate și digitale de fabricație.</li><li>• 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.</li><li>• A6.1 Studentul/ Absolventul realizează calcule și analize economice privind costuri, venituri, profit, rentabilitate și fezabilitatea soluțiilor tehnice.</li><li>• A6.2 Studentul/ Absolventul aplică metode de planificare, organizare și control al activităților de producție și al fluxurilor logistice și propune soluții de îmbunătățire a utilizării resurselor.</li><li>• A6.3 Studentul/ Absolventul analizează posturi și condiții de muncă din perspectivă ergonomică și identifică măsuri pentru îmbunătățirea eficienței, securității și confortului operatorilor.</li><li>• A6.4 Studentul/ Absolventul fundamentează decizii manageriale și operaționale și argumentează soluții de optimizare a proceselor industriale.</li><li>• A6.5 Studentul/ Absolventul interpretează cerințele SR EN ISO 9001, analizează și elaborează documentația sistemului de management al calității și utilizează instrumente grafice și statistice pentru monitorizarea și îmbunătățirea calității.</li></ul> |



|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Responsabilitate și autonomie</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• R4.1 Studentul/ Absolventul răspunde pentru validarea documentației tehnologice, a programelor și simulărilor și pentru alegerea corectă a parametrilor procesului.</li><li>• R4.2 Studentul/ Absolventul ia autonom decizii tehnico-economice privind proiectarea, optimizarea și integrarea soluțiilor de fabricație.</li><li>• R4.3 Studentul/ Absolventul utilizează responsabil sistemele digitale și echipamentele de fabricație, respectând cerințele de calitate, siguranță și eficiență.</li><li>• R6.1 Studentul/ Absolventul își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea analizelor economice și pentru fundamentarea deciziilor manageriale și operaționale.</li><li>• R6.2 Studentul/ Absolventul gestionează autonom informații și resurse, respectă cerințele etice și contribuie la realizarea obiectivelor organizaționale.</li><li>• R6.3 Studentul/ Absolventul manifestă inițiativă, gândire critică și capacitate de colaborare în contexte organizaționale și multidisciplinare.</li><li>• R6.4 Studentul/ Absolventul își asumă responsabilitatea pentru respectarea cerințelor de calitate, corectitudinea documentației sistemului de management al calității și formularea măsurilor de îmbunătățire continuă.</li></ul> |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 8. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"><li>• Dobândirea cunoștințelor și competențelor necesare pentru modelarea, analiza și optimizarea proceselor tehnologice de fabricație, prin utilizarea metodelor de programare liniară și a algoritmilor genetici, în vederea creșterii productivității, reducerii costurilor și îmbunătățirii performanței proceselor industriale.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 8.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Identificarea și formularea problemelor de optimizare în cadrul proceselor tehnologice de fabricație;</li><li>• Elaborarea modelelor matematice corespunzătoare proceselor tehnologice analizate;</li><li>• Definirea funcțiilor obiectiv și a restricțiilor tehnologice specifice;</li><li>• Aplicarea metodelor de programare liniară pentru optimizarea resurselor și planificarea producției;</li><li>• Implementarea și utilizarea algoritmilor genetici pentru rezolvarea problemelor de optimizare neliniare și complexe;</li><li>• Utilizarea instrumentelor informatice (MATLAB, Excel Solver) pentru rezolvarea problemelor de optimizare;</li><li>• Analiza, interpretarea și validarea rezultatelor obținute în urma proceselor de optimizare;</li><li>• Compararea metodelor deterministe și euristice și selectarea soluției optime în funcție de natura problemei;</li><li>• Aplicarea metodelor de optimizare în contexte industriale reale pentru îmbunătățirea proceselor de fabricație;</li><li>• Dezvoltarea capacității de proiectare a unui proces tehnologic optimizat.</li></ul> |

**9. Conținuturi**

| 9.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                          | Nr. ore | Metode de predare                                                                                                        | Obs.                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Introducere în optimizarea tehnologiilor de fabricație <ul style="list-style-type: none"><li>Definiții: proces tehnologic, flux tehnologic, operații</li><li>Necesitatea optimizării (cost, timp, calitate)</li><li>Exemple industriale</li></ul> | 2       | Expunere, prezentarea logică și deductivă, problematizarea, demonstrația prezentării multimedia, studii de caz, discuții | Calculatoare, Video-proiector, Software |
| Procese tehnologice și variabile de decizie <ul style="list-style-type: none"><li>Parametri tehnologici</li><li>Variabile de decizie vs. parametri impuși</li><li>Restricții tehnologice</li></ul>                                                | 2       |                                                                                                                          |                                         |
| Indicatori de performanță <ul style="list-style-type: none"><li>Cost de fabricație</li><li>Timp de prelucrare</li><li>Calitate și durabilitate scule</li><li>Funcții obiectiv</li></ul>                                                           | 2       |                                                                                                                          |                                         |
| Modelarea matematică a proceselor <ul style="list-style-type: none"><li>Modele empirice (regresie)</li><li>Modele deterministe</li><li>Relații între variabile</li></ul>                                                                          | 2       |                                                                                                                          |                                         |
| Formularea problemelor de optimizare <ul style="list-style-type: none"><li>Variabile de decizie</li><li>Funcția obiectiv</li><li>Restricții</li><li>Tipuri de probleme</li></ul>                                                                  | 2       |                                                                                                                          |                                         |
| Programare liniară: concepte fundamentale <ul style="list-style-type: none"><li>Formă standard</li><li>Funcții liniare</li><li>Regiune fezabilă</li></ul>                                                                                         | 2       |                                                                                                                          |                                         |
| Metoda simplex <ul style="list-style-type: none"><li>Principiul metodei Simplex</li><li>Iterații</li></ul>                                                                                                                                        | 2       |                                                                                                                          |                                         |
| Aplicații LP în fabricație <ul style="list-style-type: none"><li>Planificare producție</li><li>Alocare resurse</li><li>Optimizare cost</li></ul>                                                                                                  | 2       |                                                                                                                          |                                         |
| Analiza senzitivă <ul style="list-style-type: none"><li>Stabilitatea soluției</li><li>Modificarea parametrilor</li><li>Interpretare economică</li></ul>                                                                                           | 2       |                                                                                                                          |                                         |
| Introducere în algoritmi genetici <ul style="list-style-type: none"><li>Principii biologice</li><li>Codificare soluții</li><li>Spațiu de căutare</li></ul>                                                                                        | 2       |                                                                                                                          |                                         |
| Operatorii algoritmilor genetici <ul style="list-style-type: none"><li>Selecție</li><li>Crossover</li><li>Mutație</li><li>Fitness</li></ul>                                                                                                       | 2       |                                                                                                                          |                                         |
| Modelarea problemelor cu GA <ul style="list-style-type: none"><li>Definirea funcției fitness</li><li>Codificarea parametrilor tehnologici</li><li>Setarea algoritmului</li></ul>                                                                  | 2       |                                                                                                                          |                                         |
| Aplicații GA în fabricație <ul style="list-style-type: none"><li>Optimizarea parametrilor de prelucrare</li><li>Optimizarea durabilității sculelor</li><li>Studii de caz</li></ul>                                                                | 2       |                                                                                                                          |                                         |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |                                                                                                                          |                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Analiză comparativă LP vs. GA <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Determinist vs. euristic</li><li>▪ Avantaje / limitări</li><li>▪ Domenii de aplicabilitate</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2       |                                                                                                                          |                                         |
| Bibliografie:<br>Raveica, C., Note de curs MSPFP, 2015 .pdf<br>Panait, S., Optimizarea sistemelor de fabricație, Note de curs, Iași, 2006, .pdf<br>Tudose, L., Pop, D., Proiectare Optimală cu Algoritmi Genetici, Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 2002<br>Ancău, M., Optimizarea proceselor tehnologice. UTPres, Cluj-Napoca, 1999<br>Ancău, M., Nistor, L., Tehnici numerice de optimizare în proiectarea asistată de calculator. Editura Tehnică, București, 1996                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |                                                                                                                          |                                         |
| 9.3 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Nr. ore | Metode de predare                                                                                                        | Obs.                                    |
| Interpolarea datelor în MATLAB <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Interpolarea datelor din tabele unidimensionale</li><li>▪ Interpolarea datelor din tabele bidimensionale</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2       | Expunere, prezentarea logică și deductivă, problematizarea, demonstrația prezentării multimedia, studii de caz, discuții | Calculatoare, Video-proiector, Software |
| Aproximarea datelor în MATLAB <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Regresia liniară simplă</li><li>▪ Regresia liniară multiplă</li><li>▪ Modele neliniare</li><li>▪ Modele de tip putere</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2       |                                                                                                                          |                                         |
| Analiza soluțiilor LP în Excel Solver / MATLAB / POM QM <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Analiza soluției optime</li><li>▪ Analiza senzitivă</li><li>▪ Interpretare inginerască</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2       |                                                                                                                          |                                         |
| Introducere în algoritmi genetici (implementare) <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Structura unui algoritm genetic</li><li>▪ Parametri: populație, probabilități</li><li>▪ Reprezentarea soluțiilor</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2       |                                                                                                                          |                                         |
| Optimizare parametri tehnologici cu GA <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Definirea funcției fitness</li><li>▪ Optimizarea parametrilor de prelucrare</li><li>▪ Constrângeri neliniare</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2       |                                                                                                                          |                                         |
| Optimizarea unui proces de fabricație real <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Modelare completă a procesului</li><li>▪ Alegerea parametrilor GA</li><li>▪ Validarea soluției</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2       |                                                                                                                          |                                         |
| Studiu comparativ LP vs. GA <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aplicarea ambelor metode pe aceeași problemă</li><li>▪ Compararea rezultatelor</li><li>▪ Discuție privind robustețea și aplicabilitatea</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2       |                                                                                                                          |                                         |
| Bibliografie:<br>Jan Duplak, Michal Hatala, ImrichOrlovsky, SlavkoJurko, DusanMandulak, <i>The Study and Analysis of Selected Sintered Carbide Durability in Machining Process of Steel C60</i> , Manuf. and Ind. Eng., 11(3), 2012<br>Tudose, L., Pop, D., Proiectare Optimală cu Algoritmi Genetici, Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 2002<br>Oltean, G., Tehnici de inteligență computațională în electronică, ALGORITMI GENETICI, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, .pdf<br>Ancău, M., Optimizarea proceselor tehnologice. UTPres, Cluj-Napoca, 1999<br>Ancău, M., Nistor, L., Tehnici numerice de optimizare în proiectarea asistată de calculator. Editura Tehnică, București, 1996<br>Ancău, M., Gyenge, Cs., Bazele optimizării proceselor tehnologice - Îndrumător pentru lucrări de laborator, Lito. UT Cluj-Napoca, 1995 |         |                                                                                                                          |                                         |

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

**11. Evaluare**

| Tip activitate | 11.1 Criterii de evaluare                      | 11.2 Metode de evaluare                                           | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 11.4 Curs      | Activitate la curs<br>Examen                   | Dezbateri<br>Testare și notare<br>(online sau onsite)             | 20%<br>40%                   |
| 11.6 Laborator | Activitatea la fiecare laborator<br>Verificare | Verificare activitate<br>Testare și notare<br>(online sau onsite) | 20%<br>20%                   |

**11.8 Standard minim de performanță**

- Aplicarea la nivel de bază a metodelor de programare liniară pentru rezolvarea unor probleme simple de optimizare;
- Implementarea și utilizarea elementară a unui algoritm genetic pentru optimizarea unui proces tehnologic;
- Utilizarea instrumentelor informatice (MATLAB, Excel Solver, QM) pentru rezolvarea problemelor de optimizare;
- Interpretarea corectă a rezultatelor obținute și formularea unor concluzii ingineresti.

**Minim nota 5 la activitatea de laborator și minim nota 5 la colocviu.****Data completării**

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

**Titular de curs****Conf.dr.ing. Mihai Bănică****Titular laborator****Conf.dr.ing. Mihai Bănică****Data avizării în Consiliul Departamentului**

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

**Director de Departament****Conf.dr.ing. Mihai Bănică****Data aprobării în Consiliul Facultății**

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

**Decan****Conf.dr.ing. Olivian Chiver**