

## FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2022 - 2023

### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Lucian Blaga din Sibiu
1.2. Facultatea	Facultatea de Inginerie
1.3. Departament	Departamentul de Inginerie Industrială și Management
1.4. Domeniul de studiu	Inginerie industrială
1.5. Ciclul de studii <sup>1</sup>	Master
1.6. Specializarea	Sisteme și tehnologii inteligente de fabricație

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Metode și mijloace CAI	Cod	FING.IIM.STIF.M.IO.2.1020.E-5.3		
2.2. Titular activități de curs	Ș.I. dr. ing. Mihaela OLESIK				
2.3. Titular activități practice	Ș.I. dr. ing. Mihaela OLESIK				
2.4. An de studiu <sup>2</sup>	1	2.5. Semestrul <sup>3</sup>	2	2.6. Tipul de evaluare <sup>4</sup>	E
2.7. Regimul disciplinei <sup>5</sup>	O	2.8. Categoria formativă a disciplinei <sup>6</sup>	I		

### 3. Timpul total estimat

<b>3.1. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – număr de ore pe săptămână</b>					
3.1.a.Curs	3.1.b. Seminar	3.1.c. Laborator	3.1.d. Proiect	3.1.e Alte	Total
1	0	2	0	0	<b>3</b>
<b>3.2. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – Total ore din planul de învățământ</b>					
3.2.a.Curs	3.2.b. Seminar	3.2.c. Laborator	3.2.d. Proiect	3.2.e Alte	Total <sup>7</sup>
14	0	28	0	0	<b>42</b>
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiu individual<sup>8</sup></b>					<b>Nr. ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					18
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat <sup>9</sup>					10
Examinări <sup>10</sup>					5
<b>3.3. Total ore alocate studiului individual<sup>11</sup> (NOSIsem )</b>					<b>83</b>
<b>3.4. Total ore din Planul de învățământ (NOADsem)</b>					<b>42</b>
<b>3.5. Total ore pe semestru<sup>12</sup> (NOADsem + NOSIsem )</b>					<b>125</b>
<b>3.6. Nr ore / ECTS</b>					<b>25</b>
<b>3.7. Număr de credite<sup>13</sup></b>					<b>5</b>

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

<b>4.1.</b> Discipline necesare a fi promovate anterior (de curriculum) <sup>14</sup>	Cunoștințe minimale de desen tehnic și toleranțe dimensionale
<b>4.2.</b> Competențe	Competențe de operare pe calculator Cunoașterea unui program de proiectare asistată de calculator

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

<b>5.1.</b> De desfășurare a cursului <sup>15</sup>	Participare activă Lectura suportului de curs
<b>5.2.</b> De desfășurare a activităților practice (lab/sem/pr/aplic) <sup>16</sup>	Lectura bibliografiei recomandate Elaborarea și susținerea lucrărilor practice planificate Participare activă

**6. Competențe specifice acumulate**<sup>17</sup>

	Număr de credite alocate disciplinei <sup>18</sup>	5	Repartizare credite pe competențe <sup>19</sup>
<b>6.1. Competențe profesionale</b>	Elaborarea și implementarea de metode și mijloace avansate pentru concepția și proiectarea prototipului virtual al unui produs 3D (CAD) și pentru analiza comportamentului acestuia în exploatare (FEM/CAE) folosind mediile de inginerie asistată, inclusiv în mediile colaborative.		
	Elaborarea și implementarea metodelor avansate și a mijloacelor moderne privind proiectarea și integrarea tehnologiilor complexe de fabricație (CAM-CAPP)		1
	Elaborarea și implementarea strategiilor și tehnicilor actuale în ingineria fabricației, pentru aplicarea conceptelor moderne privind ingineria simultană și Industria 4.0		
	Utilizarea unor programe software moderne de proiectare și simulare a unei arhitecturi virtuale de fabricație pentru optimizarea tehnico-economică a fluxurilor de producție.		1
	Utilizarea tehnicilor avansate de măsurare, control și îmbunătățire a calității produselor și a tehnologiilor complexe de fabricație;		1
	Conducerea proceselor și sistemelor de fabricare, utilizând metode și tehnici avansate în Managementul proiectelor, Logistica interoperabilă și Managementul ciclului de viață al produsului		
<b>6.2. Competențe transversale</b>	Aplicarea valorilor și eticii profesiei și executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată vizând promovarea raționamentului logic, convergent și divergent, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării în luarea deciziilor.		1
	Realizarea activităților și exercitarea rolurilor specifice muncii în echipă vizând promovarea spiritului de inițiativă, dialogului, cooperării, atitudinii pozitive și respectului față de ceilalți, diversității și multiculturalității și îmbunătățirea continuă a propriei activități		
	Evaluarea corectă și susținerea continuă a propriei dezvoltări profesionale vizând, în special, utilizarea eficientă a abilităților lingvistice și a cunoștințelor de tehnologia informației și a comunicării		1

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

<b>7.1.</b> Obiectivul general	Formarea unei concepții corecte referitoare la modalitățile de măsurare computerizată a toleranțelor dimensionale și geometrice, precum și a stării suprafețelor.
<b>7.2.</b> Obiectivele specifice	<p>1. Cunoaștere și înțelegere: Cunoașterea și utilizarea adecvată a metodelor moderne de măsurare și control; Cunoașterea și utilizarea aparaturii moderne de măsurare și control; Verificarea asistată de calculator a toleranțelor și ajustajelor produselor industriale.</p> <p>2. Explicare și interpretare: Înțelegerea și interpretarea modului de funcționare și a modalităților de măsurare a mașinilor moderne de măsurare; Interpretarea rezultatelor măsurărilor obținute cu ajutorul mijloacelor moderne de măsurare.</p> <p>3. Instrumental – aplicative: lucrul cu modele geometrice 3D, cunoașterea tipurilor de fișiere și a standardelor de transfer (stl, stp, igs); utilizarea mașinilor de măsurat în coordonate; utilizarea sistemelor optice de măsurare; folosirea microscopului în scopul determinării abaterilor dimensionale și de formă; măsurarea rugozității suprafețelor cu mijloace moderne de măsurare.</p>

**8. Conținuturi**

<b>8.1. Curs<sup>20</sup></b>		<b>Metode de predare<sup>21</sup></b>	<b>Nr. ore</b>
Curs 1	Metrologie în coordonate. Noțiuni introductive. Principiile sistemelor de măsurat în coordonate. Elementele componente ale sistemelor de măsurare.	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Curs 2	Principii de bază ale tehnicii de măsurat în coordonate. Elementele constructive ale mașinii de măsurat în coordonate.	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Curs 3	Structuri existente ale mașinilor de măsurat în coordonate. Structura în consolă, cu masă fixă (de tip Cantilever). Structura cu portal mobil. Structura cu portal fix. Structuracu coloană.	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Curs 4	Structura cu braț orizontal mobil, în consolă. Structura cu braț orizontal mobil și masă mobilă. Structura de tip pod (Gantry). Structura cu portal în L.	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Curs 5	Clasificarea mașinilor de măsurat în coordonate din punct de vedere constructiv. Mașini de măsurat în coordonate orizontale. Mașini de măsurat în coordonate verticale. Mașini de măsurat în coordonate de tip Gantry.	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Curs 6	Metrologie în coordonate fără contact. Sistemul de palpare. Tipuri de palpatoare.	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Curs 7	Sistemul software utilizat pentru prelucrarea datelor. Produse software utilizate pentru conducerea mașinilor de măsurat în coordonate.	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
<b>Total ore curs:</b>			<b>14</b>

## 8.2. Activități practice

8.2.b. Laborator		Metode de predare <sup>22</sup>	Nr. ore
Laborator 1	Cunoașterea mașinii de măsurat în coordonate Mitutoyo. Părți componente. Metode de măsurare.	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 2	Inițializarea sistemului de coordonate, importul modelului CAD în programul de măsurare și poziționarea piesei pe masa de măsurare .	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 3	Stabilirea orientărilor palpatorului pentru definirea noului sistem de coordonate al piesei în raport cu cel global. Definirea suprafețelor de măsurat . Salvarea și exportul datelor.	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 4	Inspecția datelor. Suprapunerea modelului experimental și compararea cu modelul CAD. Interpretarea rezultatelor	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 5	Sisteme optice de măsurare. Utilizarea sistemului Gom Inspect la determinarea preciziei. Cunoașterea meniurilor și a aplicabilităților metodelor optice.	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 6	Scanarea pieselor în "nor de puncte". Prelucrarea fișierelor de tip "nor de puncte" și obținerea unor fișiere de tip stl sau stp.	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 7	Măsurarea unor seturi de piese cu ajutorul sistemului Gom Inspect	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 8	Măsurarea unor seturi de piese cu ajutorul sistemului Gom Inspect	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 9	Măsurarea dimensiunilor liniare și unghiulare cu ajutorul microscopului Smart Scope 200.	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 10	Măsurarea filetelor cu ajutorul microscopului Smart Scope 200.	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2

Laborator 11	Măsurarea rugozității pieselor de revoluție cu ajutorul rugozimetrului Surtronic 3+ .	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 12	Măsurarea rugozității pieselor plane și cu suprafețe profilate cu ajutorul rugozimetrului Surtronic 3+.	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 13	Măsurarea deformațiilor specifice și a deplasărilor la piese solicate mecanic la compresiune cu ajutorul sistemului optic Aramis.	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 14	Măsurarea deformațiilor specifice și a subțierii relative la piese de tablă deformate prin ambutisare cu ajutorul sistemului optic Argus.	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
<b>Total ore laborator</b>			<b>28</b>

## 9. Bibliografie

<b>9.1. Referințe bibliografice recomandate</b>	Dragu, D., ș.a., Toleranțe și măsurători tehnice. București, Editura Didactică și Pedagogică, 1980 și 1982.
	Lăzărescu, I., Ștețiu, Cosmina, Toleranțe. Calcul cu toleranțe. Calibre. București, Editura Tehnică, 1984.
	Natanail, Carmen, Măsurări geometrice în construcția de mașini-îndrumar de laborator, vol. I. Sibiu, Editura I.I. Sibiu, 1991.
	Simion, Carmen, Toleranțe dimensionale și geometrice. Editura Universității "Lucian Blaga" din Sibiu, 2001.
	Ștețiu, Cosmina, ș. a., Îndrumar de laborator pentru toleranțe și control tehnic. Sibiu, Editura I. I. S. Sibiu, 1980.
	Ștețiu, Cosmina, Oprean, C-tin, Măsurări geometrice în construcția de mașini. București, Editura Științifică și Enciclopedică, 1988.
	Ecatalog Mitutoyo (ecatalog.mitutoyo.com)
	Surtronic 3+, User Manual
	Gom Inspect, User Manual, 2016
SmartScope 200, User Manual	
<b>9.2. Referințe bibliografice suplimentare</b>	Dumitraș, C., ș.a. Ingineria controlului dimensional și geometric în fabricarea mașinilor. București, Editura Tehnică, 1997.
	Popescu, I., Toleranțe și măsurători tehnice. București, Editura Tehnică, 1982.
	Rabinovici, I., Toleranțe și ajustaje, vol. I și II. București, Editura Tehnică, 1980.

**10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului<sup>23</sup>**

Se realizează prin discuții periodice în cadru formal și informal cu reprezentanții firmelor de profil.


**11. Evaluare**

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare		11.3 Pondere din nota finală	Obs. <sup>24</sup>
		Teste pe parcurs <sup>25</sup> :	25 %	60% (minim nota 5)	
11.4a Examen / Colocviu	• Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teme de casă:	15 %		
		Alte activități <sup>26</sup> :	0 %		
		Evaluare finală:	60 % (min.5)		
11.4c Laborator	• Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chestionar scris</li> <li>• Răspuns oral</li> <li>• Caiet de laborator, lucrări experimentale, referate etc.</li> <li>• Demonstrație practică</li> </ul>		40% (minim nota 5)	
11.5 Standard minim de performanță <sup>27</sup>					50% (minim nota 5)

*Fișa disciplinei cuprinde componente adaptate persoanelor cu CES (persoane cu dizabilități și persoane cu potențial înalt), în funcție de tipul și gradul acestora, la nivelul tuturor elementelor curriculare (competențe, obiective, conținuturi, metode de predare, evaluare alternativă), pentru a asigura șanse echitabile în pregătirea academică a tuturor studenților, acordând atenție sporită nevoilor individuale de învățare.*

Data completării: |\_0\_|\_8\_|/|\_0\_|\_9\_|/|\_2\_|\_0\_|\_2\_|\_2\_|

Data avizării în Departament: |\_1\_|\_4\_|/|\_0\_|\_9\_|/|\_2\_|\_0\_|\_2\_|\_2\_|

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
<b>Titular disciplină</b>	Ș.I. dr. ing. Mihaela OLESIK	
<b>Responsabil program de studii</b>	Prof. univ. dr.ing. Nicolae COFARU	
<b>Director Departament</b>	Prof. univ. dr. Dănuț DUMITRAȘCU	

<sup>1</sup> Licență / Master

<sup>2</sup> 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

<sup>3</sup> 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

<sup>4</sup> Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

<sup>5</sup> Regim disciplină: O=Disciplină obligatorie; A=Disciplină opțională; U=Facultativă

<sup>6</sup> Categoria formativă: S=Specialitate; F=Fundamentală; C=Complementară; I=Asistată integral; P=Asistată parțial; N=Neasistată

<sup>7</sup> Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.2.a.b.c.)

<sup>8</sup> Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.37.

<sup>9</sup> Între 7 și 14 ore

<sup>10</sup> Între 2 și 6 ore

<sup>11</sup> Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

<sup>12</sup> Suma (3.5.) dintre numărul de ore de activitate didactică directă (NOAD) și numărul de ore de studiu individual (NOSI) trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.7) x nr. ore pe credit (3.6.)

<sup>13</sup> Numărul de credit se calculează după formula următoare și se rotunjește la valori vecine întregi (fie prin micșorare fie prin majorare)

$$Nr. \text{ credite} = \frac{NOCpSpD \times C_C + NOApSpD \times C_A}{TOCpSdP \times C_C + TOApSdP \times C_A} \times 30 \text{ credite}$$

Unde:

- NOCpSpD = Număr ore curs/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- NOApSpD = Număr ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- TOCpSdP = Număr total ore curs/săptămână din plan
- TOApSdP = Număr total ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână din plan
- C<sub>C</sub>/C<sub>A</sub> = Coeficienți curs/aplicații calculate conform tabelului

Coeficienți	Curs	Aplicații (S/L/P)
Licență	2	1
Master	2,5	1,5
Licență lb. străină	2,5	1,25

<sup>14</sup> Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente

<sup>15</sup> Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice, platforme on-line etc.

<sup>16</sup> Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, platforme on-line etc.

<sup>17</sup> Competențele din Grilele aferente descrierii programului de studii, adaptate la specificul disciplinei

<sup>18</sup> Din planul de învățământ

<sup>19</sup> Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

<sup>20</sup> Titluri de capitole și paragrafe

<sup>21</sup> Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

<sup>22</sup> Demonstrație practică, exercițiu, experiment

<sup>23</sup> Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

<sup>24</sup> CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală; N/A – nu se aplică

<sup>25</sup> Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

<sup>26</sup> Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

<sup>27</sup> Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.