

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Institutia de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Tehnologică și Management Industrial
1.3 Departamentul	Ingineria fabricatiei
1.4 Domeniul de studii de masterat ¹⁾	Inginerie Industrială
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Ingineria Fabricatiei Inovative / Inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Tehnologii computerizate de măsurare								
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing. Laurentiu – Aurel MIHAIL								
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Conf.dr.ing. Laurentiu – Aurel MIHAIL								
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Continut ³⁾	DCA	
							Obligativitate ⁴⁾	DO	

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/2/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/28/0
Distributia fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notite					22
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					22
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					12
Tutoriat					10
Examinări					3
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	69				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Preconditii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Nu sunt specificate în planul de învățământ
4.2 de competente	<ul style="list-style-type: none"> Utilizarea cunoștințelor din disciplinele fundamentale ale ingineriei în efectuarea de calcule, demonstratii și aplicatii, cunoștințe de bază de desen tehnic, procese de fabricatie

5. Conditii (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> sală de curs dotată corespunzător cu videoproiector și tablă
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/	<ul style="list-style-type: none"> laborator de specialitate prevăzut cu echipamente specifice: computer PC, mașină de măsurat în coordonate, software de programare /

proiectului	operare, aer conditionat, aer comprimat, piese de măsurat, dispozitive pentru bazarea pieselor de măsurat, mașină de frezat condusă numeric cu con BT40 funcțională, materiale, scule, platformă dinamometrică Kistler, software Dynoware, laptop, sistem UPS, etc.
-------------	---

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	<p>CP1. Operarea cu concepte și metode în domeniul Ingineriei industriale</p> <p>R.Î. 1.1 Absolventul identifică și explică conceptele și metodele științifice pentru descrierea problemelor specifice ingineriei industriale</p> <p>R.Î. 1.2 Absolventul selectează și aplică cunoștințele privind conceptele, metodele și teoriile științifice din domeniul inginerie industrială pentru rezolvarea problemelor specifice</p> <p>R.Î. 1.3 Absolventul identifică și evaluează prin metode specifice, calitativ și cantitativ procesele și sistemele de fabricație industrială</p> <p>CP4. Utilizarea de aplicații software avansate pentru rezolvarea sarcinilor specifice ingineriei industriale și cercetării științifice</p> <p>R.Î. 4.1 Absolventul recunoaște și descrie sistemele software adecvate pentru proiectarea și fabricația modernă a produselor industriale</p> <p>R.Î. 4.2 Absolventul utilizează sisteme software adecvate proiectării constructive a echipamentelor de fabricație</p> <p>R.Î. 4.3 Absolventul analizează, compară și evaluează avantajele și limitele sistemelor software avansate, specifice fabricării produselor industriale</p>
Competențe transversale	N.A.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Formarea bazelor teoretice și practice în metrologia în coordonate având în vedere toate tipurile de structuri de mașini de măsurat în coordonate și principalele medii software de programare a echipamentelor de măsurare în coordonate; inițierea studenților în problematica utilizării mașinilor de măsurat în coordonate pentru măsurarea de diferite caracteristici de calitate; inițierea studenților în demersurile de monitorizare a procesului tehnologic de prelucrare mecanică prin așchiere cu ajutorul platformelor dinamometrice prin măsurarea forței și a momentului de așchiere.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Să descrie structura și funcționarea componentelor hardware și software a sistemelor de măsurare în coordonate; Să explice rolul și funcționarea componentelor hardware și software a sistemelor de măsurare; Să interpreteze unele elemente privind programele de operare a echipamentelor de măsurare; Să evalueze caracteristicile functionale și nefunctionale ale componentelor hardware ale echipamentelor de măsurare; Să folosească produse software pentru reglarea și programarea echipamentelor, pentru achiziția măsurătorilor și transformarea acestora în informații; Să cunoască scopul și utilitatea standardelor de calitate referitoare la

	organizarea și functionarea laboratorului în care se desfășoară activități de metrologie;
--	---

8. Continuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observatii
C1. Introducere în metrologia în coordonate;	Prezentare clasică și pe bază de slide	2	N.A.
C2. Părțile componente ale unei mașini de măsurat în coordonate, principii de functionare și caracteristici constructive;	Prezentare clasică și pe bază de slide	2	N.A.
C3. Configuratii de structuri ale mașinilor de măsurat în coordonate;	Prezentare clasică și pe bază de slide	2	N.A.
C4. Tipuri de mașini de măsurat (verticale, orizontale, Gantry); Sistemul de conducere manuală a mașinilor de măsurat în coordonate;	Prezentare clasică și pe bază de slide	2	N.A.
C5. Sistemul de palpare; Sisteme modulare de dispozitive de măsurare pentru mașini de măsurat în coordonate;	Prezentare clasică și pe bază de slide	2	N.A.
C6. Sisteme software pentru conducerea mașinilor de măsurat în coordonate;	Prezentare clasică și pe bază de slide	2	N.A.
C7. Baze ale măsurării pe mașini de măsurat în coordonate ;	Prezentare clasică și pe bază de slide	2	N.A.
C8. Metrologie de înaltă precizie în coordonate;	Prezentare clasică și pe bază de slide	2	N.A.
C9. Integrarea metrologiei în coordonate în procesul de dezvoltare de produs	Prezentare clasică și pe bază de slide	2	N.A.
C10. Sisteme de măsurare tridimensională fără contact	Prezentare clasică și pe bază de slide	2	N.A.
C11. Metrologie dimensională cu tomografie computerizată	Prezentare clasică și pe bază de slide	2	N.A.
C12. Monitorizarea stării sculelor așchietoare. Măsurarea forțelor de așchiere și a momentului de torsiune. Prelucrarea datelor în semnal continuu.	Prezentare clasică și pe bază de slide	2	N.A.
C13. Sisteme software pentru managementul măsurătorilor. Elemente de management al procesului de măsurare și de organizare a activităților din cadrul laboratoarelor cu servicii de metrologie;	Prezentare clasică și pe bază de slide	4	N.A.
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mihail, Laurentiu-Aurel, TCM3D – Tehnologii computerizate de măsurare tridimensională, note de curs – Master „Ingineria fabricatiei inovative”, Brașov 2011 2. Measurement Systems Analysis (MSA) – AIAG Reference Manual, Chrysler Corporation, Ford Motor Company, and General Motors Corporation, International Automotive Task Force, March 2002 3. http://www.hexagonmetrology.com 4. PC-DMIS 2009 Core Reference Manual, By Wilcox Associates, Inc. (2138 pag.) 			

5. Roithmeier, Robert – Measurement Strategies in Contact Coordinate Metrology, Carl Zeiss 3D Akademie, Aalen 2006 6. Laurentiu-Aurel Mihail, Metrologie in coordonate, Editura Universitatii Transilvania din Brasov, 2018, ISBN 078-606-19-1055-7 7. http://www.Kistler.com			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observatii
L1. Introducere, pregătire laborator	Expunere, conversatie	2	N.A.
L2: Prezentarea ședintelor de laborator și a modului de desfășurare al activităților practice, realizarea instructajului pentru sănătate și securitate în muncă;	Expunere, conversatie, lucru în grup și individual, studii de caz	2	N.A.
L3: Citirea și interpretarea desenului tehnic de execuție;	Expunere, conversatie, lucru în grup și individual, studii de caz	2	N.A.
L4: Măsurarea cu instrumente clasice: șubler, micrometru, ceas comparator	Expunere, conversatie, lucru în grup și individual, studii de caz	2	Computer PC, mașină de măsurat în coordonate, software PC-DMIS
L5: Măsurarea cu echipamente simple a caracteristicilor dimensionale	Expunere, conversatie, lucru în grup și individual, studii de caz	2	Computer PC, echipament coloană verticală
L6: Măsurarea profilurilor	Expunere, conversatie, lucru în grup și individual, studii de caz	2	Computer PC, echipament profilometru
L7: Punerea în funcțiune a echipamentului de măsurare în coordonate; Conducerea manuală a echipamentului de măsurare în coordonate;	Expunere, conversatie, lucru în grup și individual, studii de caz	2	Computer PC, mașină de măsurat în coordonate, software PC-DMIS
L8: Prezentarea generală, pe baza interfetei, a produsului software PC-DMIS; Definirea sistemului de palpare și a sistemelor de referință;	Expunere, conversatie, lucru în grup și individual, studii de caz	2	Computer PC, mașină de măsurat în coordonate, software PC-DMIS
L9. Prezentarea generală, pe baza interfetei, a produsului software PC-DMIS (partea a II-a);	Expunere, conversatie, lucru în grup și individual, studii de caz	2	Computer PC, mașină de măsurat în coordonate, software PC-DMIS
L10. Construirea de entități geometrice;	Expunere, conversatie, lucru în grup și individual, studii de caz	2	Computer PC, mașină de măsurat în

			coordonate, software PC-DMIS
L11. Construirea de entități geometrice; Măsurarea în coordonate de caracteristicilor dimensionale și geometrice;	Expunere, conversație, lucru în grup și individual, studii de caz	2	Computer PC, mașină de măsurat în coordonate, software PC-DMIS
L12. Măsurarea forțelor de așchiere și a momentului de torsiune la frezare. Prelucrarea datelor în semnal continuu	Expunere, conversație, lucru în grup și individual, studii de caz	2	Centru de prelucrare MoriSeiki, platforma dinamometrică Kistler, Software DynoWare
L13. Managementul datelor de măsurare	Expunere, conversație, lucru în grup și individual, studii de caz	2	Computer PC, Software Minitab, Software QDAS, Software Measurlink
Încheiere laborator. Verificare.	Probă practică. Explicarea unei aplicații de măsurare să conducă la obținerea a minim 50% din rezultatele dorite.	2	
Bibliografie 1. http://www.hexagonmetrology.com 2. PC-DMIS 2009 Core Reference Manual, By Wilcox Associates, Inc. (2138 pag.) L.A. Mihail, Cercetări privind eficientizarea sistemului tehnologic de prelucrare prin așchiere – Teză de doctorat, Universitatea Transilvania din Brașov, 2009 3. Laurentiu-Aurel Mihail, Metrologie în coordonate, Editura Universitatii Transilvania din Brasov, 2018, ISBN 078-606-19-1055-7 4. http://www.Kistler.com			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Incidența metrologiei în coordonate în domeniul industriei constructoare de mașini este una directă și relativ des întâlnită în zona geografică. De asemenea, utilizarea produsului software PC-DMIS are aplicabilitate relativ largă printre utilizatorii de mașini de măsurat în coordonate. Pe de altă parte, produsele software (MCOSMOS și CALYPSO) aferente celorlalți producători de echipamente de măsurare în coordonate sunt asemănătoare ca mod de operare. Cunoașterea principiilor teoretice legate de metrologia în coordonate este cuprinzătoare pentru orice tip de aplicații, specifice oricărui echipament, pentru orice tip de suprafață a măsurandului.

Monitorizarea proceselor tehnologice de prelucrare mecanică prin așchiere prin măsurarea în timp real a caracteristicilor de calitate ale acestora (forță, moment) este din ce în ce mai larg răspândită în cadrul practicii industriale în scopuri de îmbunătățire a calității și de mentenanță predictivă (conceptul de Industrie 4.0).

În zona geografică din care face parte instituția gazdă, există o serie întreagă de organizații care au activități de

măsurare, fiind direct interesate de cunoștințele și competențele proiectate astfel ca să facă față acestora.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Explicarea corectă a funcționării unei componente a unei mașini de măsurat în coordonate	Examen scris cu itemi subiectivi	15%
	Specificarea a minim 2 puncte forte / puncte slabe ale diferitelor structuri de mașină de măsurat în coordonate	Examen scris cu itemi subiectivi	15%
	Argumentarea corectă a unor soluții propuse	Examen scris cu itemi subiectivi	25%
	Răspunsuri la probleme bine definite	Examen scris cu itemi subiectivi	25%
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Explicarea unei aplicații de măsurare să conducă la obținerea a minim 50% din rezultatele dorite	Probă practică	20%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> Explicarea elementelor de bază privitoare la structura hardware a echipamentelor de măsurare, precum și a produselor software aferente acestora; aplicarea procedurii recomandate de pornire a echipamentelor de măsurare și a reglajelor initiale. 			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 24/09/2024 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 26/09/2024.

Prof.dr.ing.Tudor Ion DEACONESCU, Decan	Prof.dr.ing.Cristin-Olimpiu MORARIU Director departament
Conf.dr.ing.Laurențiu-Aurel MIHAIL Titular de curs	Conf.dr.ing.Laurențiu-Aurel MIHAIL Titular de curs

Notă:

¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);

²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;

- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DD (disciplină din domeniu)/ DS (disciplină de specialitate)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DI (disciplină obligatorie)/ DO (disciplină opțională)/ DFac (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).