

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

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA, CENTRUL UNIVERSITAR NORD DIN BAIA MARE
1.2 Facultatea	DE INGINERIE
1.3 Departamentul	INGINERIE ȘI MANAGEMENTUL TEHNOLOGIEI
1.4 Domeniul de studii	MECATRONICĂ ȘI ROBOTICĂ
1.5 Ciclul de studii	LICENȚĂ
1.6 Programul de studii	ROBOTICĂ

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Controlul produselor prin măsurare asistată								
2.2 Codul disciplinei	53.10								
2.3 Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing .Liliana Drăgan								
2.4 Titularul(ii) activităților de aplicații	Conf.dr.ing. Liliana Drăgan								
2.5 Anul de studii	3	2.6 Semestrul	2	2.7 Tip evaluare	E	2.8 Tip*	DO	2.9 Cat.**	DS

* **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	4	din care: 3.1.1 curs	2	3.1.2 seminar	
		din care: 3.1.3 laborator	1	3.1.4 proiect	1
3.2 Număr de ore activități didactice/ semestru	56	din care: 3.2.1 curs	28	3.2.2 seminar	
		din care: 3.2.3 laborator	14	3.2.3 proiect	14
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					22
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					29
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					
Examinări					4
Alte activități					
3.3 Total ore studiu individual		69			
3.4 Total ore din planul de învățământ (3.2+3.3)		125			
3.5 Numărul de credite		5			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none">Toleranțe și control dimensional; Mecanisme; Organe de mașini; Proiectare asistată de calculator; Electrotehnica
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none">Să folosească corect și adecvat MM standard, universale și specifice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none">Sală de curs dotată cu tablă, videoproiector, laptop cu acces la internet.Platforma KB a CUNBM
5.2. de desfășurare a laboratorului/ proiectului	<ul style="list-style-type: none">L18 Laboratorul de toleranțe și control dimensional, L1/1 Laborator Sisteme avansate de măsurare și control;Dotări pentru predare on-line: cameră video, software și Acces Point.Platforma KB a CUNBM

**6. Descrierea calificării**

Prin rezultatele învățării	CUNOȘTINȚE: <ul style="list-style-type: none">• C2.1 Descrierea simbolurilor standardizate pentru scheme și diagrame structurale și de funcționare din mecanică, electrotehnică, electronică, informatică, optică ;• C3.1 Descrierea terminologiei tehnice și a elementelor conceptuale de bază ale sistemelor mecanice, pneumatice, electrice, electronice, optice, informatice utilizate în mecatronică și robotică;• C5.1 Descrierea metodelor de modelare a solidelor 3D în medii de lucru dedicate și a principiilor de funcționare și de exploatare a echipamentelor individuale specifice diferitelor procese tehnologice în selectarea corectă a acestora.
	APTITUDINI: <ul style="list-style-type: none">• A1.1 Utilizarea schemelor și organigramelor în elaborarea aplicațiilor informatice dedicate, a metodelor de calcul numeric și matricial în rezolvarea ecuațiilor în analiza comparativă a soluțiilor posibile;• A1.3 Proiectarea algoritmilor de calcul asistat și a proceselor tehnologice specifice execuției produselor mecatronice și robotice;• A2.2 Utilizarea schemelor, diagramelor de funcționare și a reprezentărilor grafice tehnice, specifice domeniului, în evaluarea comparativă a produselor;• A2.3 Elaborarea de proiecte tehnice și tehnologice pentru componentele mecatronice și robotice;• A3.1 Elaborarea modelului constructiv-funcțional și proiectarea ansamblurilor parțiale mecanice, pneumatice, electrice, optice integrate în subsistemele mecatronice și robotice;• A3.2 Utilizarea metodelor de evaluare a performanțelor subsistemelor mecatronice și robotice în aprecierea eficienței în exploatare a acestora.
	RESPONSABILITATE ȘI AUTONOMIE: <ul style="list-style-type: none">• 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;• 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;• 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.

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Dezvoltarea de competențe în domeniul sistemelor robotizate pentru măsurări 3D
7.2 Obiectivele specifice	• Înțelegerea și utilizarea sistemelor de măsurare asistată, specifice controlului 3D al produselor industriale.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Obs.
1. Noțiuni de bază în legătură cu măsurările și controlul produselor. Concepte fundamentale. Măsurare. Control/verificare. Unități de măsură. Procesul de măsurare. Mijloace de măsurare. Metode măsurare. Caracteristici metrologice. Indici metrologici. Perturbații și erori ale proceselor de măsurare. Metode de corecție.	4	Expunere, prezentarea logică și deductivă, problematizarea, demonstrația prezentării multimedia, studii de caz, discuții, platforma KB	Calculatoare, Video-proiector, Software, Laptop
2. Prezentarea principiului de funcționare, construcția și utilizarea principalelor mijloace de măsurare, folosite în ingineria mecanică pentru măsurarea/controlul/verificarea caracteristicile geometrice ale pieselor. Mijloace universale analogice/digitale pentru măsurarea lungimilor/unghiurilor/abaterilor geometrice. Aparate și sisteme de măsurare/control a roților dințate. Controlul/verificarea suprafețelor profilate: filete, caneluri, cu mijloace de măsurare pneumatice/optice.	4		
3. Măsurarea tridimensională cu sisteme robotizate. Elementele geometrice folosite la măsurarea în coordonate. Sisteme de măsurare moderne, asistate de calculator. Achiziția, prelucrarea și interpretarea datelor de măsurare.	4		



Aparate și sisteme de măsurare optice. Microscopae de măsurare. Proiectoare de profile.			
4. Mașinile de măsurat în coordonate 3D: caracterizare, clasificare, destinații. Măsurarea punctelor, dreptelor, planelor, cercurilor, suprafețelor cilindrice, conice, sferice, profilate. Digitizarea suprafețelor. Spațiul de măsurare al mașinii. Precizia MMC, incertitudinile de măsurare, erorile geometrice ale MMC.			
5. Structura MMC: sistemul mecanic de mare precizie, structura portantă, sistemul de ghidare și poziționare, sistemul de măsurare al deplasărilor, sistemul de palpate, sistemul de acționare, sistemul de comandă, sistemul de control și prelucrare/afișare a datelor, softul mașinii, sisteme auxiliare. Senzorii tactili și senzorii opto-electronici ai MMC. Calibrarea sistemului de palpate.	4		
6. Mașini portabile de măsurat în coordonate, cu brațe articulate. Construcție și funcționare. Programe de măsurare. Coloane de măsurare verticale. Protocoale de măsurare. Panouri de control. Sisteme optice de măsurare/verificare a abaterilor dimensionale și geometrice ale pieselor cu suprafețe plane.	4		
7. Sisteme de măsurare 3D cu laser portabile/fixe. Principiile de bază ale folosirii laserului pentru măsurări de precizie ridicată. Scanere/palpatoare manuale. Scanere laser.	4		
Bibliografie: 1. Crișan, L. – Metode moderne de măsurare, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 2004 2. Blebea, I.; Ispas, V. - Calculul și construcția roboților industriali, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1995 3. Drăgan, L.- Toleranțe, ajustaje și control, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca, 2011 4. Handra-Luca, V. ș.a. -Roboți – structură, cinematică și caracteristici, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1996 5. Kovacs, Fr. – Introducere în robotică, Ed. Printech, București, 2000 6. Niculiță, L.; Palade, D. ș.a. – Controlul automat în sistemele de prelucrări mecanice, Ed. Tehnică, București, 1998 7. Perju, D., Mateaș, M. ș.a.- Aparate și sisteme de măsurare, Ed. Politehnica, Timișoara, 2005			
8.3 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Obs.
Analiza caracteristicilor tehnice pentru anumite MMC existente în dotarea laboratorului de măsurări.	2	Experimentare, discuții, prezentare multimedia, predare on-line	
Prezentarea brațului articulat în 6 axe pentru măsurări în coordonate ROMER Absolut Arm 7312-4974-FA cu principalele componente și accesorii. Prezentarea softului de măsurare PC-DMIS Touch 5.0	2		
Stabilirea măsurandului. Întocmirea desenului 2D și a modelului virtual 3D.	2		
Întocmirea unui plan de măsurare și simularea operațiilor de măsurare.	2		
Inițierea unei sesiuni de lucru. Folosirea comenzilor Dimension, Construction, Alignment, Measurement. Eliberarea de rapoarte de măsurare	2		
Prezentarea mașinii de măsurat în coordonate CMM ALTERA și a programului de măsurare CAMIO. Inițiere în folosirea joystickului la comanda mașinii.	2		
Prezentarea microscopului de precizie Mitutoyo. Efectuarea de măsurări liniare și unghiulare ale unor piese de precizie ridicată (calibre) și compararea cu valorile standardizate ale acestora.	2		
Verificarea activității de laborator	2		
Bibliografie: www.hexagonmetrology.com www.nikonmetrology.com http://us.romer.com www.directindustry.com www.microtop.ro http://cermi.utcluj.ro http://webbut.unitbv.ro www.renishaw.com .			



8.4 Proiect	Nr. ore	Metode de predare	Obs.
Stabilirea temei de proiect. Întocmirea unei prezentări PPT pentru o mașină de măsurat în coordonate (la alegere) pentru care trebuie atinse problemele enunțate la curs: descriere, funcționare, destinație, caracteristici tehnice, performanțe.	2	Prezentare multimedia, studii de caz	
Documentare în laboratorul de specialitate și pe teren, cercetare în www pe situri de profil, discuții, studii de caz.	10		
Verificare proiect.	2		
Bibliografie: www.hexagonmetrology.com www.nikonmetrology.com http://us.romer.com www.directindustry.com www.microtop.ro http://cermi.utcluj.ro http://webbut.unitbv.ro www.renishaw.com			

9. Coroborarea/validarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Comunitatea angajatorilor solicită formarea absolvenților la capabilitatea de a oferi soluții performante tehnice și productive, în condițiile de producție reale din firme; flexibilitate și adaptabilitate în utilizarea diferitelor sisteme de măsurare și control existente pe piață.

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	10% 30%
10.6 Laborator	Activitatea la orele de laborator	Verificare activitate	30%
10.7 Proiect	Activitatea la orele de proiect	Verificare activitate	30%

10.8 Standard minim de performanță

- Principiile de bază ale măsurărilor cu MM standard, mecanice și digitale;
- Conceptul de măsurare tridimensională și modul de achiziție și prelucrare a datelor de măsurare, cu ajutorul calculatorului;
- Structura generală a unei MMC și importanța sistemului de măsurare;
- Măsurarea unei lungimi cu ajutorul unui aparat de măsurat 3D aflat în dotarea laboratorului;
- Recunoașterea și analiza comparativă între diverse sisteme de măsurare în coordonate.

Data completării

___/___/___

Titular de curs*Conf.dr.ing. Liliana Drăgan***Titular laborator/proiect***Conf.dr.ing. Liliana Drăgan***Data avizării în Consiliul Departamentului**

___/___/___

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

___/___/___

Decan*Conf.dr.ing., ec. Dinu Darabă*



UNIVERSITATEA TEHNICĂ
DIN CLUJ-NAPOCA
