

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2024- 2025

Decan,
Conf.univ.dr.ing. Gelu IANUȘ

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2. Facultatea	de Mecanică
1.3. Departamentul	Inginerie Mecanica, Mecatronică și Robotică
1.4. Domeniul de studii	MECATRONICĂ ȘI ROBOTICĂ
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	MECATRONICĂ

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei			Toleranțe și control dimensional Tolerance and Dimensional Control				
2.1.2. Codul disciplinei			SR.IA.101				
2.2. Titularul activităților de curs			Conf. dr. ing. Munteanu Adriana				
2.3. Titularii activităților de aplicații			Conf. dr. ing. Munteanu Adriana				
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7 Tipul disciplinei	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care 3.2 curs	2	3.3. seminar/laborator	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	din care 3.5. curs	28	3.6. seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					19
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe terene					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					7
Examinări					4
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual			54		
3.8. Total ore pe semestru			96		
3.10 Numărul de credite			4		

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. De curriculum	Geometrie descriptivă și desen tehnic (1) și (2)
4.2. De competențe	Capacitatea de a realiza desenul de execuție al unui organ de mașină, de a realiza un desen de ansamblu al unei structuri mecanice, de a identifica elementele componente ale unui ansamblu/ subansamblu pe desenul acestuia.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• În sala de curs trebuie să existe tablă, cretă și burete necesare pentru prezentarea grafică a subiectelor și explicațiilor. • Nu va fi tolerată întârzierea la orele de curs, pentru a nu fi perturbat procesul educațional. În timpul orelor de predare nu vor fi tolerate convorbiri telefonice și/ sau părăsirea sălii de curs pentru preluarea apelurilor telefonice.
--------------------------------	---

5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	• Sala de laborator dotată cu echipamente universale de control dimensional, piese de controlat, standarde de toleranțe dimensionale și geometrice, planșe explicative. • Studenții vor veni la orele de laborator cu lucrarea de laborator conspectată. În ultima ședință de laborator, studenți vor prezenta referatele cu lucrările de laborator completate cu rezultatele determinărilor, prelucrarea lor, interpretare.
---	--

6. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

6.1 Obiectivul general al disciplinei	• Formarea deprinderilor esențiale de proiectare asistată, prin modelarea, analiza, simularea și optimizarea pieselor și ansamblurilor mecanice cu respectarea preciziei dimensionale și geometrice. • Dobândirea capacității de a genera desene tehnice corecte și conforme standardelor internaționale (ISO), ca fișiere de ieșire în procesul de proiectare inginerescă. • Dezvoltarea competențelor necesare evaluării calității dimensionale a produselor, în vederea asigurării interschimbabilității și funcționalității acestora.
6.2 Obiectivele specifice	• Însușirea cunoștințelor privind cotearea și tolerarea dimensională și geometrică a organelor de mașini și asamblarea acestora. • Exersarea tehnicilor de simulare cinematică și dinamică a ansamblurilor virtuale pentru validarea funcțională. • Aplicarea metodelor de analiză dimensională și geometrică a componentelor în vederea respectării cerințelor de funcționare. • Generarea documentației tehnice necesare fabricației și controlului, incluzând toleranțe, ajustaje și simboluri specifice.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Cunoaște principiile proiectării asistate de calculator aplicabile în modelarea tridimensională a componentelor și ansamblurilor mecatronice. • Înțelege utilizarea standardelor ISO pentru toleranțe dimensionale, geometrice și ajustaje. • Cunoaște metodele de analiză geometrică și cinematică a ansamblurilor în vederea validării modelelor realizate. • Este familiarizat cu tehnicile de control dimensional, instrumentele de măsurare și procedurile metrologice utilizate în industrie.
Aptitudini	• Creează și editează modele 3D de piese și ansambluri în medii CAD profesionale (ex: CATIA V5). • Aplică proceduri standardizate de tolerare și cotare în documentația tehnică generată. • Utilizează instrumente de simulare pentru analiza funcțională și cinematică a componentelor modelate. • Realizează controlul dimensional și geometric al pieselor, prelucrează datele obținute și stabilește conformitatea acestora cu desenele de execuție.

Responsabilitate și autonomie	• Manifesta autonomie în derularea proiectelor CAD, respectând specificațiile tehnice și cerințele funcționale. • Își asumă responsabilitatea în utilizarea corectă a echipamentelor de măsurare și a standardelor de proiectare. • Evaluează critic modelele realizate și rezultatele măsurărilor, formulând decizii privind acceptarea sau respingerea pieselor. • Este capabil să planifice, gestioneze și finalizeze activitățile de modelare, control și documentare în mod eficient și responsabil.
--------------------------------------	--

8. Conținuturi

8.1. Curs	Metode de predare	Observații
I. Introducere I.1. Obiectul și importanța disciplinei. I.2. Principiul interschimbabilității în ingineria mecanică; aspecte legate de respectarea acestuia în activitățile de proiectare, execuție și exploatare a mașinilor.	Predarea cursului se bazează pe expunerea orală a noțiunilor, însoțită de prezentarea la tablă a reprezentărilor grafice, a schemelor de măsurare și a demonstrațiilor necesare pentru obținerea relațiilor.	1 oră
II. Precizia dimensională II.1. Dimensiuni, categorii de dimensiuni, abateri limită, toleranța dimensiunii, reprezentări grafice, notarea pe desenele de reper. II.2. Ajustaj, tipuri de ajustaje, jocuri și strângeri limită în îmbinări, sisteme de ajustaje, toleranța ajustajului, reprezentări grafice, notarea ajustajelor pe desenele de ansamblu II.3. Caracteristicile sistemului ISO de toleranțe și ajustaje, alegerea toleranțelor și ajustajelor pentru organele de mașini și asamblurile mecanice.	La prima oră de curs, se prezintă două seturi de planșe reprezentând un reductor cu roți dințate cilindrice (desen de ansamblu și desenele de execuție ale elementelor componente): un set fără toleranțe și ajustaje și un set cu toleranțe și ajustaje înscrise. În acest fel studenții înțeleg mai bine (și chiar de la primul curs) necesitatea cunoașterii noțiunilor care le vor fi prezentate, la această disciplină, pe parcursul semestrului.	3 ore
III. Precizia formei suprafețelor. III.1. Abateri de formă macrogeometrică; definirea abaterilor de la rectilinitate, planitate, circularitate, cilindricitate, forma dată a profilului, forma dată a suprafeței, reprezentări grafice, notarea toleranțelor de formă pe desene.. III.2. Ondulația și rugozitatea suprafețelor; cauzele apariției lor, caracteristici, parametri fizici și statistici ai rugozității, înscrierea pe desen ai acestora.	Se urmărește stimularea studenților de a pune întrebări, fiind invitați să poarte permanent cu titularul de curs, un dialog în scopul înțelegerii cât mai profunde a noțiunilor predate. Datorită faptului că studenții nu au cunoștințe sistematice privind organele de mașini din structura	3 ore
IV. Precizia orientării și a poziției relative a suprafețelor 2 ore IV.1. Abaterile de orientare: abaterea de la paralelism, abaterea de la înclinare, abaterea de la perpendicularitate; cazuri, definire, reprezentări grafice, înscrierea toleranțelor de orientare pe desen. IV.2. Abaterile de la poziția relativă a suprafețelor: abaterile de la coaxialitate și de la concentricitate, abaterea de la simetrie, abaterea de la poziția nominală: definire, reprezentare grafică, înscrierea toleranțelor de poziție relativă pe desen. IV.3. Bătaia radială și bătaia frontală; tipuri de bătai radiale și frontale, reprezentări grafice, înscrierea toleranțelor de bătaie pe desen.		2 ore
V. Lanțuri de dimensiuni. V.1. Categorii de dimensiuni în lanțurile de dimensiuni, clasificarea lanțurilor de dimensiuni. V.2. Problema directă de rezolvare a lanțurilor de dimensiuni, metode de rezolvare. V.3. Problema inversă de rezolvare a lanțurilor de dimensiuni, metode de rezolvare.		2 ore
VI. Toleranțele și ajustajele asamblărilor cu rulmenți.		2 ore

VI.1. Câmpuri de toleranțe pentru dimensiunile de montare ale rulmenților. VI.2. Ajustajele asamblărilor cu rulmenți, notarea acestora pe desenele de ansamblu.	ansamblurilor mecanice (denumire, tipodimensiuni, caracteristici, etc), noțiuni pe care le vor asimila începând din semestrul al II- lea la disciplina Organe de mașini, la fiecare curs în care se prezintă toleranțele unei categorii de organ de mașină, se aduc la curs piese din acea categorie și se prezintă studenților informații elementare despre ele: elementele dimensionale caracteristice, rolul funcțional, tipuri, proprietăți, etc. Pentru fixarea cunoștințelor predate, la sfârșitul fiecărui curs (timp de 10- 15 minute), se propune studenților rezolvarea (pe o jumătate de pagină) a unei aplicații numerice din noțiunile prezentate la acel curs. Foile cu rezolvările se adună și se notează, suma notelor împărțită la numărul cursurilor constituind o componentă de evaluare a studenților. În acest fel, se apreciază modul în care fiecare student se implică și participă la activitatea de curs.	
VII. Toleranțele suprafețelor conice netede. VIII.1. Elementele dimensionale ale suprafețelor conice netede, metode de cotare a suprafețelor conice; VIII.2. Metode de tolerare a suprafețelor conice netede, înscrierea toleranțelor suprafețelor conice pe desenele de reper.		2 ore
VIII. Toleranțele și ajustajele asamblărilor filetate. VIII.1. Elementele dimensionale ale suprafețelor filetate, abaterile de pas și de unghi, influențele acestora asupra diametrului mediu. VIII.2. Toleranțele și ajustajele filetelor metrice ISO de uz general, înscrierea acestora pe desen.		2 ore
IX. Toleranțele și ajustajele asamblărilor cu pene. 1 oră IX.1. Elementele dimensionale ale asamblărilor cu pene paralele și pene disc. IX.2. Ajustajele asamblărilor cu pene paralele și pene disc, înscrierea acestora pe desenul de ansamblu.		2 ore
X. Metode și mijloace de control dimensional. X.1. Clasificarea metodelor de control dimensional, caracteristici metrologice. X.2. Mijloace universale de control dimensional: cale plan-paralele, instrumente cu vernier liniar, instrumente cu șurub micrometric, aparate comparatoare. X.3. Erori de măsurare; definire, criterii de clasificare.		3 ore
XI. Controlul dimensiunilor liniare la piese de formă simplă. XI.1. Controlul dimensiunilor exterioare (diametre exterioare, înălțimi, grosimi) Cu mijloace de de măsurare universale. XI.2. Controlul dimensiunilor interioare (diametre interioare, adâncimi) cu mijloace de de măsurare universale.		2 ore
XII. Controlul formei macrogeometrice a suprafețelor. XII.1. Controlul abaterilor de la rectilinitate și de la planitate. XII.2. Controlul abaterilor de la circularitate. XII.3. Controlul abaterilor de la forma dată a suprafețelor.		2 ore
XIII. Controlul orientării și poziției relative a suprafețelor. XIII.1. Controlul abaterilor de la paralelism și de la perpendicularitate. XIII.2. Controlul abaterilor de la coaxialitate și de la concentricitate. XIII.3. Controlul abaterilor de la simetrie. XIII.4. Controlul bății radiale și al bății frontale.		2 ore
Bibliografie curs 1. Croitoru I., Ungureanu C. (2002), <i>Control Tehnic</i> , Editura Tehnică INFO, Chișinău. 2. Mircea D. (2004), <i>Controlul dimensional în construcția de mașini</i> , Edit. TEHNOPRES, Iași. 3. Popa, V., Bantaș, N., Gherghel, N., Nastas, A., Mircea, D. (2006), <i>Toleranțe și control dimensional</i> , Ed. Tehnica- Info, Chișinău. 4. Cioată, F., Note de curs 5. x x x – <i>Toleranțe dimensionale</i> , colecție de standarde. 6. x x x – <i>Sistemul ISO de toleranțe și ajustaje</i> .		

8.2. Laborator		
1. Protecția muncii pentru activitatea de laborator la disciplina “Toleranțe și control dimensional”. 2 ore 1.1. Efectuarea instructajului de protecția muncii, luarea în evidență a studenților, prezentarea laboratorului și a lucrărilor de laborator. 1.2. Prezentarea mijloacelor de măsurare universale (cale plan-paralele, șublere, micrometre, instrumente comparatoare) folosite la lucrările de laborator.	În prima ședință de laborator se efectuează instructajul privind tehnica securității muncii pentru activitățile de laborator. La fiecare lucrare de laborator, se discută cu studenții pe marginea referatului, urmărindu-se modul în care ei au înțeles lucrarea de laborator pe care o vor efectua. Se discută metodele de control (schemă de măsurare, echipamente de control necesare, tehnica măsurării) care se vor aplica la controlul parametrilor dimensionali și geometrici specificați, modul de obținere a rezultatelor măsurărilor, prelucrarea acestora, interpretare, concluzii. Acolo unde este necesar, se prezintă concret structura unor mijloace de măsurare și modul lor de utilizare. Pentru a se evidenția finalitatea controlului, la toate lucrările de laborator, după controlul unor parametri specificați la o piesă dată, după prelucrarea și interpretarea rezultatelor măsurărilor, studenții trebuie să ia decizia cu privire la piesa controlată: dacă este admisă pentru utilizare, sau este respinsă de la utilizare.	2 ore
2. Controlul dimensiunilor exterioare și interioare cu instrumente cu vernier liniar, instrumente cu șurub micrometric și instrumente comparatoare. 2.1. Măsurarea dimensiunilor exterioare și interioare cu șublere. 2.2. Măsurarea dimensiunilor exterioare și interioare cu micrometre. 2.3. Măsurarea dimensiunilor exterioare și interioare cu instrumente comparatoare.		2 ore
3. Controlul abaterilor de formă macrometrică a suprafețelor. 3.1. Verificarea rectilinității prin metoda fantei luminoase și măsurarea abaterii de la rectilitate cu instrument indicator. 3.2. Măsurarea abaterii de la planitate cu instrument indicator. 3.3. Măsurarea abaterilor de la circularitate la suprafețe cilindrice exterioare și interioare cu instrumente comparatoare.		2 ore
4. Controlul abaterilor de orientare și de poziție relativă a suprafețelor. 4.1. Măsurarea abaterilor de la paralelism în plan și în spațiu. 4.2. Verificarea coaxialității cu domuri de control. 4.3. Măsurarea abaterii de la concentricitate. 4.4. Măsurarea abaterii de la simetrie. 4.5. Măsurarea bății radiale și a bății frontale.		2 ore
5. Utilizarea standardelor ISO la calcule cu toleranțe și ajustaje ISO. 5.1. Identificarea elementelor care definesc o dimensiune tolerată, stabilirea (cu ajutorul standardelor) a abaterilor limită pentru un arbore și un alezaj, reprezentarea grafică a abaterilor limită și a câmpurilor de toleranță pentru arbori și alezaje, calcularea toleranței unei dimensiuni. 5.2. Identificarea tipului de ajustaj și a sistemului de ajustaje în care se stabilește un ajustaj dat, reprezentarea grafică a ajustajului, determinarea jocurilor sau strângerilor limită într-o îmbinare, calcularea toleranței unui ajustaj. 5.3. Înscrierea toleranțelor dimensionale pe desenele de reper și a ajustajelor pe desenele de ansamblu.		2 ore
6. Rezolvarea lanțurilor de dimensiuni. 6.1. Rezolvarea problemei directe prin metoda algebrică. 6.2. Rezolvarea problemei directe prin metoda de maxim și minim. 6.3. Rezolvarea problemei directe prin metoda probabilistică.		2 ore
7. Verificare și notare finală. 7.1. Completarea referatelor la lucrările de laborator efectuate. 7.2. Refacerea unei lucrări de laborator neefectuate. 7.3. Verificarea referatelor și notarea finală a studenților la activitatea de laborator.		2 ore

Bibliografie laborator

1. Cioată, F., Munteanu A., Aplicații la disciplina Toleranțe și control dimensional, referate.
2. Răileanu A., ș.a. (1983), *Manual de aplicații la măsurători tehnice și toleranțe*, Rotaprint, Iași.
3. x x x – *Toleranțe dimensionale*, colecție de standarde.
4. x x x – *Sistemul ISO de toleranțe și ajustaje*.

9. Coroborarea conținuturilor cu așteptările reprezentărilor comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Obiectivele disciplinei asigură viitorului inginer mecanic baza teoretică și aplicativă pentru identificarea și rezolvarea problemelor legate de toleranțe dimensionale și geometrice și de control dimensional, indiferent de tipul activității pe care o va desfășura: proiectare, execuție, exploatare sau metrologie; ca utilizator al documentației de execuție, viitorul inginer va putea fi în măsură să identifice condițiile tehnice de execuție a organelor de mașini pe desenele de ansamblu și desenele de reper, iar ca proiectant de ansambluri mecanice, are cunoștințele necesare de a prescrie (conform standardelor ISO) toleranțele dimensionale și geometrice în documentația de execuție. Deasemenea, viitorul inginer cu specializarea în inginerie mecanică, va putea fi în măsură să stabilească și să aplice tehnologii de control al parametrilor dimensionali (dimensiuni liniare și unghiulare) și geometrice (abateri macro și microgeometrice și abateri de orientare și de poziție relativă a suprafețelor organelor de mașini cu suprafețe simple și complexe (plane, cilindrice, conice, filetate) din structura echipamentelor mecanice, să prelucreze și să interpreteze rezultatele măsurărilor și să ia decizii corecte privind piesele controlate.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4a Colocviu	• Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs: o dată la 2 săptămâni, la curs (studenții primesc spre rezolvare, în ultimile 10 – 15 minute, o aplicație numerică legată de problematica prezentată la acel curs)	10%	70% (minim 5)
		Teme de casă:	%	
		Alte activități ¹ :	%	
		Evaluare finală: colocviu în care studenții rezolvă 3 aplicații numerice și răspund la două subiecte teoretice. Condiții de desfășurare a colocviului: fiecare student are la dispoziție extrase din standarde cu toleranțe ISO pentru rezolvarea aplicațiilor numerice.	90% (minim 5)	

¹Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

10.4b Seminar	● Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor	Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)	% (minim 5)
10.4c Laborator	● Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	● Caiet de laborator cu referat complet pentru fiecare lucrare de laborator (conspect, rezultate experimentale, prelucrarea lor, interpretare, concluzii privind piesa controlată).	30% (minim 5)
10.4d Proiect	● Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese	● Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului ● Evaluarea critică a unui proiect	% (minim 5)
10.5 Standard minim de performanță ● Utilizarea standardului ISO de toleranțe dimensionale, identificarea tipului de ajustaj și al sistemului de ajustaje, calcularea jocurilor/ strângerilor limită și a toleranței unui ajustaj. ● Rezolvarea problemei directe a lanțurilor de dimensiuni prin metodele algebrică și de maxim și minim. ● Măsurarea unei dimensiuni tolerate cu instrumente universale (șublere, micrometre, instrumente comparatoare) și luarea unei decizii corecte privind piesa controlată, în conformitate cu toleranța prescrisă.			

Data completării:

10.09.2024

Semnătur titularului de curs:

Conf. dr. ing. Munteanu Adriana

Semnătura titularului de laborator:

Conf. dr. ing. Munteanu Adriana

Data avizării în departament:

12.09.2024

Semnătura directorului de departament:

Prof. univ. dr. ing. Ioan Doroftei