

**FIȘA DISCIPLINEI**  
Anul universitar 2017- 2018

**Decan,**  
**Conf.dr.ing. Iulian IONITĂ**

**1. Date despre program**

1.1. Instituția de învățământ superior	<b>Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași</b>
1.2. Facultatea	<b>Construcții de Mașini și Management Industrial</b>
1.3. Departamentul	<b>Mașini- unelte și scule</b>
1.4. Domeniul de studii	<b>Inginerie industrială</b>
1.5. Ciclul de studii	<b>Licență</b>
1.6. Programul de studii	<b>Ingineria securității în industrie</b>

**2. Date despre disciplină**

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Toleranțe și control dimensional</b>						
2.2. Titularul activităților de curs	<b>Șef de lucrări dr. ing. Cioată Florentin</b>						
2.3. Titularul activităților de aplicații	<b>Șef de lucrări dr. ing. Cioată Florentin</b>						
2.4. Anul de studiu	<b>II</b>	2.5. Semestrul	<b>3</b>	2.6. Tipul de evaluare	<b>E</b>	2.7. Regimul disciplinei	<b>DID</b>

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	<b>3</b>	din care 3.2 curs	<b>2</b>	3.3. seminar/laborator	<b>1</b>
3.4. Total ore din planul de învățământ	<b>42</b>	din care 3.5. curs	<b>28</b>	3.6. seminar/laborator	<b>14</b>
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					<b>16</b>
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe terene					<b>4</b>
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					<b>8</b>
Tutoriat					<b>7</b>
Examinări					<b>4</b>
Alte activități					<b>-</b>
3.7. Total ore studiu individual			<b>39</b>		
3.8. Total ore pe semestru			<b>81</b>		
3.10 Numărul de credite			<b>3</b>		

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

4.1. De curriculum	<b>Desen tehnic</b>
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	<ul style="list-style-type: none"><li>• În sala de curs trebuie să existe tablă, cretă și burete necesare pentru prezentarea grafică a subiectelor și explicațiilor.</li><li>• Nu va fi tolerată întârzierea la orele de curs, pentru a nu fi perturbat procesul educațional.</li></ul> 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

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Capacitatea de selecție, analiză, sinteză și utilizare adecvată a cunostintelor specifice disciplinei Toleranțe și control dimensional, în scopul formulării de argumente științifice coerente, demersuri practice eficiente, decizii și soluții concrete privind proiectarea constructivă și tehnologică a echipamentelor utilizate în procesele mecanice.</p> <p>Capacitatea de a soluționa probleme tehnice specifice privind stabilirea toleranțelor dimensionale și geometrice pentru organele de mașini din structura echipamentelor pentru diferite procese industriale (la elaborarea documentației de execuție ale acestor echipamente- desene de ansamblu și desene de execuție), prin aplicarea conceptelor, teoriilor și reglementărilor specificate în documentațiile de proiectare constructivă și în standardele de toleranțe.</p> <p>Capacitatea de identificare a toleranțele dimensionale și geometrice specificate în documentația de execuție, în scopul stabilirii tehnologiilor de fabricație pentru reperele din structura echipamentelor destinate proceselor industriale din diverse industrii (metalurgie, construcții de mașini, transporturi terestre, navale și aeriene, energetică, electrotehnică, electronică, chimie, tehnică militară și medicală).</p> <p>Capacitatea de a evalua și soluționa optim problemele legate de toleranțele dimensionale și geometrice (stabilirea și prescrierea condițiilor de precizie dimensională și geometrică a suprafețelor organelor de mașini diverse, rezolvarea lanțurilor de dimensiuni, etc.), identificate în proiectarea, exploatarea și mentenanța echipamentelor pentru procese industriale specifice.</p> <p>Capacitatea de a stabili, alege și aplica tehnologii de control al parametrilor dimensionali (dimensiuni liniare și unghiulare) și geometrici (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 destinate proceselor industriale.</p>
Competențe transversale	Capacitatea de a lua decizii în situații bine definite și de asumare a responsabilității pentru propriile decizii și acțiuni. Capacitatea de identificare a problemelor tehnico-economice. Abilitati de coordonare a echipelor de lucru, de a lucra în echipă și de a accepta diversitatea de opinii. Capacitatea de a elabora un program de autoperfectiune și autoevaluare periodică.

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asigurarea cunoștințelor necesare soluționării problemelor tehnice specifice privind stabilirea
--	---

	toleranțelor dimensionale și geometrice pentru organele de mașini din structura echipamentelor pentru diferite procese industriale, în scopul elaborării documentației de execuție ale acestora (desene de ansamblu și desene de execuție); asigurarea cunoștințelor necesare pentru stabilirea tehnologiilor de control al parametrilor dimensionali și geometrici ai reperelor din structura echipamentelor destinate proceselor, capacitatea de a opera cu mijloacele universale de control dimensional, de aplicare a unei metode de control specificată și de a lua decizii fundamentate științific cu privire la parametrii controlați.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>- cunoașterea categoriilor de dimensiuni și abateri limită, a toleranțelor dimensionale și a ajustajelor (reprezentare grafică, notare pe desene, alegere), a abaterilor de formă macro și microgeometrice, a abaterilor de orientare și poziție relativă a suprafețelor;</li> <li>- cunoașterea tipurilor de toleranțe și ajustaje pentru îmbinări specifice ingineriei mecanice (asamblări cu rulmenți, asamblări conice, filetate, cu pană paralelă și pană disc);</li> <li>- cunoașterea metodelor și mijloacelor universale de control al dimensiunilor liniare la piese de formă simplă din structura ansamblurilor mecanice.</li> </ul>

## 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. <b>Precizia dimensională</b> 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. <b>Precizia formei suprafețelor.</b> 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, parametrii fizici și statistici ai rugozității, înscrierea pe desen ai acestora.		3 ore
IV. <b>Precizia orientării și a poziției relative a suprafețelor</b> IV.1. Abaterile de orientare: abaterea de la paralelism, abaterea de la înclinare, abaterea de la perpendicularitate; cazuri, definire,		2 ore

<p>reprezentări grafice, înscrierea toleranțelor de orientare pe desen.</p> <p>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: definiție, reprezentare grafică, înscrierea toleranțelor de poziție relativă pe desen.</p> <p>IV.3. Bătaia radială și bătaia frontală; tipuri de bătaii radiale și frontale, reprezentări grafice, înscrierea toleranțelor de bătaie pe desen.</p>	<p>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.</p> <p>Datorită faptului că studenții nu au cunoștințe sistematice privind organele de mașini din structura 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.</p> <p>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.</p> <p>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</p>	
<p><b>V. Lanțuri de dimensiuni.</b></p> <p>V.1. Categoriile de dimensiuni în lanțurile de dimensiuni, clasificarea lanțurilor de dimensiuni.</p> <p>V.2. Problema directă de rezolvare a lanțurilor de dimensiuni, metode de rezolvare.</p> <p>V.3. Problema inversă de rezolvare a lanțurilor de dimensiuni, metode de rezolvare.</p>		2 ore
<p><b>VI. Toleranțele și ajustajele asamblărilor cu rulmenți.</b></p> <p>VI.1. Câmpuri de toleranțe pentru dimensiunile de montare ale rulmenților.</p> <p>VI.2. Ajustajele asamblărilor cu rulmenți, notarea acestora pe desenele de ansamblu.</p>		2 ore
<p><b>VII. Toleranțele suprafețelor conice netede.</b></p> <p>1 oră</p> <p>VIII.1. Elementele dimensionale ale suprafețelor conice netede, metode de cotare a suprafețelor conice;</p> <p>VIII.2. Metode de tolerare a suprafețelor conice netede, înscrierea toleranțelor suprafețelor conice pe desenele de reper.</p>		2 ore
<p><b>VIII. Toleranțele și ajustajele asamblărilor filetate.</b></p> <p>VIII.1. Elementele dimensionale ale suprafețelor filetate, abaterile de pas și de unghi, influențele acestora asupra diametrului mediu.</p> <p>VIII.2. Toleranțele și ajustajele filetelor metrice ISO de uz general, înscrierea acestora pe desen.</p>		2 ore
<p><b>IX. Toleranțele și ajustajele asamblărilor cu pene.</b></p> <p>IX.1. Elementele dimensionale ale asamblărilor cu pene paralele și pene disc.</p> <p>IX.2. Ajustajele asamblărilor cu pene paralele și pene disc, înscrierea acestora pe desenul de ansamblu.</p>		2 ore
<p><b>X. Metode și mijloace de control dimensional.</b></p> <p>X.1. Clasificarea metodelor de control dimensional, caracteristici metrologice.</p> <p>X.2. Mijloace universale de control dimensional: cale plan-paralele, instrumente cu vernier liniar, instrumente cu șurub micrometric, aparate comparatoare.</p> <p>X.3. Erori de măsurare; definiție, criterii de clasificare.</p>		3 ore
<p><b>XI. Controlul dimensiunilor liniare la piese de formă simplă.</b></p> <p>XI.1. Controlul dimensiunilor exterioare (diametre exterioare, înălțimi, grosimi)</p> <p>Cu mijloace de măsurare universale.</p> <p>XI.2. Controlul dimensiunilor interioare (diametre interioare, adâncimi) cu mijloace de măsurare universale.</p>		2 ore
<p><b>XII. Controlul formei macrogeometrice a suprafețelor.</b></p> <p>XII.1. Controlul abaterilor de la rectilinitate și de la planitate.</p> <p>XII.2. Controlul abaterilor de la circularitate.</p> <p>XII.3. Controlul abaterilor de la forma dată a suprafețelor.</p>		2 ore
<p><b>XIII. Controlul orientării și poziției relative a suprafețelor.</b></p> <p>XIII.1. Controlul abaterilor de la paralelism și de la perpendicularitate.</p>		2 ore

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.	participă la activitatea de curs.	
<b>Bibliografie curs</b>		
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> .		
<b>8.2. Laborator</b>		
<b>1. Protecția muncii pentru activitatea de laborator la disciplina “Toleranțe și control dimensional”.</b> 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.	2 ore
<b>2. Controlul dimensiunilor exterioare și interioare cu instrumente cu vernier liniar, instrumente cu șurub micrometric și instrumente comparatoare.</b> 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
<b>3. Controlul abaterilor de formă macrometrică a suprafețelor.</b> 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
<b>4. Controlul abaterilor de orientare și de poziție relativă a suprafețelor.</b> 4.1. Măsurarea abaterilor de la paralelism în plan și în spațiu. 4.2. Verificarea coaxialității cu dornuri 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
<b>5. Utilizarea standardelor ISO la calcule cu toleranțe și ajustaje ISO.</b> 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.	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
<b>6. Rezolvarea lanțurilor de dimensiuni.</b> 6.1. Rezolvarea problemei directe prin metoda algebrică. 6.2. Rezolvarea problemei directe prin metoda de maxim și minim.		2 ore

6.3. Rezolvarea problemei directe prin metoda probabilistică.		
<b>7. Verificare și notare finală.</b> 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
<b>Bibliografie laborator</b> 1. Cioată, F., Mircea, D., Aplicații la disciplina Toleranțe și control dimensional, referate. 2. Răileanu A., ș.a. (1983), <i>Manual de aplicații la măsurători tehnice și toleranțe</i> , Rotaprint, Iași. 3. x x x – <i>Toleranțe dimensionale</i> , colecție de standarde. 4. x x x – <i>Sistemul ISO de toleranțe și ajustaje</i> .		Studenții găsesc referatele lucrărilor de laborator (titlul [1] din bibliografie) la “Xeroxul” din incinta facultății de Mecanică (în imediata apropiere a laboratorului disciplinei TCD)

## 9. Coroborarea conținuturilor cu așteptările reprezentanților 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 domeniul echipamentelor pentru procese industriale, 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 destinate proceselor industriale, 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 în nota finală
<b>10.4. Curs</b>	Cunoștințe teoretice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs: săptămânal, la curs (studenții primesc spre rezolvare, în ultimele 10 – 15 minute, o aplicație numerică legată de problematica prezentată la acel curs)	25%
		Teme de casă:	%
		Evaluare finală: colocviu în care studenții rezolvă 3 aplicații numerice răspund la două subiecte teoretice. Condiții de desfășurare a colocviului: fiecare student	50%

		are la dispoziție extrase din standarde cu toleranțe ISO pentru rezolvarea aplicațiilor numerice.	
<b>10.5a Seminar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)</li> </ul>	%
<b>10.5b Laborator</b>	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).	<b>25%</b>
<b>10.5c Proiect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului</li> <li>Evaluarea critică a unui proiect</li> </ul>	% (minim 5)
<b>10.5d Alte activități<sup>i</sup></b>	•	•	% (minim 5)
<b>10.6. Standard minim de performanțe</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizarea standardului ISO de toleranțe dimensionale, identificarea tipului de ajustaj, și al sistemului de ajustaje, calcularea jocurilor/ strângerilor limită și a toleranței unui ajustaj.</li> <li>Înscrierea condițiilor tehnice de execuție pe un desen de execuție.</li> <li>Identificarea condițiilor tehnice de execuție pe un desen de reper.</li> </ul> <p>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.</p>			

Data completării:

22.09.2017

Semnătur titularului de curs:

**Șef lucrări dr. ing. Cioată Florentin**

Semnătura titularului de laborator:

**Șef lucrări dr. ing. Cioată Florentin**

Data avizării în departament:

29.09.2017

Semnătura directorului de departament:

**Prof. univ. dr. ing. Horodincă Mihăiță**

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