

FISA DISCIPLINEI
 (Cod UPB: UPB.13.M1.O.xy-12)

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Facultatea de Științe Aplicate
1.3 Departamentul	Fizică
1.4 Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii/Calificarea	<i>Ingineria si Aplicatiile Laserilor si Acceleratorilor (IALA)</i>

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei				<i>Sisteme mecanice ultraprecise și tehnica vidului</i>			
2.2 Titularul activităților de curs				Prof. dr. ing. Constantin NIȚU			
2.3 Titularul activităților de laborator				Sl. dr. ing. Ciprian Ion RIZESCU			
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	Examen	2.7 Regimul disciplinei	Obligatorie

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

3.1 Număr de ore pe săptămână din care	4	3.2 curs	2	3.3 laborator/proiect	0/2
3.4 Total ore din planul de învățământ din care	56	3.5 curs	28	3.6 laborator/proiect	0/28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie □ i noti □ e					35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate si pe teren					35
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					35
Tutoriat					
Examinări					3
Alte activități- proiect					35
3.7 Total ore studiu individual					140
3.9 Total ore pe semestru					196
3.10 Numărul de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștințe generale de mecanică și rezistența materialelor
4.2 de competențe	Analiza matematică (calcul diferential si integral), programare, limba engleza

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală de curs cu video-proiector.
5.2 de desfășurare a proiectului	Laboratorul de elemente constructive mecanice din cadrul Departamentului de Mecatronică și Mecanică de Precizie al UPB. Prezența studenților obligatorie.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ol style="list-style-type: none">1. Înțelegerea metodelor de concepție și realizare a sistemelor mecanice ultraprecise, utilizate în domeniul generării și amplificării radiației laser de mare putere.2. Înțelegerea metodelor de concepție și realizare a sistemelor mecanice utilizate în tehnica vidului.3. Abilitatea de a construi și aplica modele matematice și fizice în studiul sistemelor mecanice ultraprecise.4. Capacitatea de măsurare a mărimilor geometrice caracteristice sistemelor mecanice ultraprecise.
Competențe transversale	<ol style="list-style-type: none">1. Deprinderea de a utiliza baze de date științifice.2. Argumentarea unei idei științifice și comunicarea acesteia comunității științifice internaționale.3. Dezvoltarea capacității de comunicare interpersonală și de asumare a unor roluri specifice în cadrul unei echipe de lucru.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila de competențe specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ol style="list-style-type: none">1. Utilizarea unor criterii, metode de evaluare, concepte, teorii și programe în proiectarea sistemelor mecanice ultraprecise2. Realizarea unui proiect de complexitate medie, cuprinzând calcularea și reprezentarea grafică a unor componente ale sistemelor mecanice ultraprecise3. Utilizarea adecvată a principiilor de dimensionare, a standardelor și normativelor în vigoare, pentru realizarea de proiecte ale unor sisteme și structuri mecanice ultraprecise4. Analiza comparativă a datelor și evaluarea lor pe baza teoriilor și metodelor utilizate în cercetarea aplicativă a sistemelor mecanice
7.2 Obiective specifice	<ol style="list-style-type: none">1. Însușirea cunoștințelor teoretice și practice de realizare a construcțiilor mecanice ultraprecise și a celor de tehnologia vidului.2. Cunoașterea diverselor soluții constructive utilizate în aparatura științifică și la sistemele optice, respectiv asimilarea principiilor de funcționare și a modului de utilizare a acestora.3. Deprinderea tehnicilor de măsurare legate de metrologia lungimilor și a unghiurilor

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (număr de ore)
Introducere. Precizie, repetabilitate, rezoluție. Amplificarea erorilor unghiulare. Bilanțul erorilor unui sistem. Matricea de propagare. Erori mecanice cvasistatice. Erori cinematice și datorate forțelor dinamice. Erori provocate de instabilitatea materialelor.	Prezentare la tablă, probleme rezolvate, întrebări, discuții, prezentări ppt ale unor teme importante.	3
Principii de proiectare a sistemelor mecanice precise. Precizie geometrică, cinematică și dinamică. Principiul Abbe și Bryan. Bucle structurale și termice. Compensarea jocurilor și a forțelor de frecare. Rigiditatea componentelor și mecanismelor. Selecția materialelor. Creșterea preciziei sistemelor prin reglare automată.		4
Studiu de caz: abaterea de la rectilinitate, provocată de nealinieră a unui șurub de antrenare.		1
Montarea și calibrarea senzorilor. Poziția și alinierea acestora. Proiectarea structurii de montaj. Contactul punctiform și liniar. Repere metrologice și calibrare. Efectele mărimii de ieșire a senzorului și poziției lui asupra preciziei sistemului.		4
Studiu de caz: sistem telemetric cu laser.		1
Măsurarea și asigurarea rectilinității, paralelismului și ortogonalității. Calibrarea rezultatelor. Măsurii constructive și software pentru compensarea erorilor.		2
Proiectare structurală. Aplicarea metodelor cinematice. Materiale și metode de fabricație. Studiu de caz: dispozitiv de prelucrare a componentelor optice.		3
Fabricarea și montajul componentelor optice. Compensarea erorilor.		2
Realizarea, măsurarea, monitorizarea și controlul vidului. Detecția pierderilor. Racorduri, etanșări și valve.		4
Construcția și funcționarea pompelor: mecanice, turbomoleculare, de difuzie, ionice, criogenice.		4
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Slocum, Alexander H. „Precision Machine Design”, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1992 2. Hale, Layton C., „Principles and Techniques of Designing Precision Machines”, Lawrence Livermore National Laboratory- University of California at Berkeley, 1999 (PhD Thesis) 3. Bass, Michael, Van Stryland, Eric W., Williams, David. R., Wolfe, William L., „Handbook of Optics”, McGraw-Hill Inc., 1995 4. O’Hanlon, John F., „A User’s Guide to Vacuum Technology”, John Wiley & Sons Inc., 2003 5. Nițu, Constantin, Olaru, Dumitru, Sticlaru, Carmen, „Componentele sistemelor mecanice și micromecanice”, Editura Academiei Oamenilor de Știință din România, București, 2011 6. Baze de date științifice: ISI Web of Knowledge (Thomson Reuters), SCOPUS, Springer, IEEE Xplore, etc. 		

8.2. Proiect	Metode de predare	Observații
O tema privind proiectarea unui subsistem mecanic de înaltă precizie, utilizat în construcția sistemelor cu laseri de mare putere	Prezentare a problemelor teoretice, discutii individuale și în grup, teme.	28 ore
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Slocum, Alexander H. „Precision Machine Design”, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1992 2. Hale, Layton C., „Principles and Techniques of Designing Precision Machines”, Lawrence Livermore National Laboratory- University of California at Berkeley, 1999 (PhD Thesis) 3. Bass, Michael, Van Stryland, Eric W., Williams, David. R., Wolfe, William L., „Handbook of Optics”, McGraw-Hill Inc., 1995 4. O’Hanlon, John F., „A User’s Guide to Vacuum Technology”, John Wiley & Sons Inc., 2003 5. Nițu, Constantin, Olaru, Dumitru, Sticlaru, Carmen, „Componentele sistemelor mecanice și micromecanice”, Editura Academiei Oamenilor de Știință din România, București, 2011 6. Baze de date științifice: ISI Web of Knowledge (Thomson Reuters), SCOPUS, Springer, IEEE Xplore, etc. 		

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

Cursul de „Sisteme mecanice ultraprecise și tehnica vidului” familiarizează studenții cu o parte din tehnica auxiliară, asociată laserului de mare, instrument principal al celei mai importante facilitati științifice din Romania (ELI-NP). Cunoștințele acumulate la acest curs servesc tuturor aplicațiilor laserilor, indiferent de putere, iar utilizarea tot mai largă a tehnologiilor laser în medicină, industrie și cercetare, precum și proiectul european ELI-NP, argumentează creșterea necesarului de personal specializat în acest domeniu.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală
10.1 Curs	- cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale privind realizarea sistemelor mecanice ultraprecise și a dispozitivelor de obținere a vidului - aplicarea teoriei la probleme specifice ale sistemelor mecanice ultraprecise și a dispozitivelor de obținere a vidului	- examen final	50%

10.2 Proiect	- familiarizarea cu aplicarea practică a principiilor și tehnicilor de realizare a sistemelor mecanice ultraprecise - capacitatea de analiză și sinteză a variantelor de realizare a sistemelor mecanice ultraprecise	- prezentarea unui proiect	50%
10.3. Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> - cunoașterea principiilor și tehnicilor de asigurare a unei înalte precizii constructiv-funcționale a sistemelor mecanice moderne, utilizate în sistemele cu laseri de mare putere - cunoașterea fenomenelor importante implicate în functionarea dispozitivelor de realizare a vidului și a construcției acestora - abilitatea de a aplica principiile și tehnicile de realizare a sistemelor mecanice ultraprecise, asociate cu laseri de mare putere 			

Data completării
20.01. 2014

Titularul de curs
Prof. Dr.Ing. Constantin NIȚU

Titularul de aplicații
S.I. Dr.Ing. Ciprian Ion RIZESCU

Data avizării în catedră
20.01.2014

Seful Departamentului de Fizica
Prof. Dr. Gheorghe CĂTA-DANIL