

FIȘA DISCIPLINEI

(licență)

1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava
Facultatea	Inginerie Mecanică, Autovehicule și Robotică
Departamentul	Mecanică și Tehnologii
Domeniul de studii	INGINERIE MECANICĂ
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	INGINERIE MECANICĂ

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	MODELAREA ȘI SIMULAREA SISTEMELOR MECANICE (1)				
Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Sergiu SPÎNU				
Titularul activităților aplicative	Conf. dr. ing. Sergiu SPÎNU				
Anul de studiu	IV	Semestrul	8	Tipul de evaluare	Examen
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC – complementară				DS
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă				DI

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	10
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	10
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	21
II d) Tutoriat	
III Examinări	3
IV Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	41
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	100
Numărul de credite	4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	• Nu este cazul
Competențe	• Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	• Expunere orală, videoproiector, note de curs in format electronic, prezentări multimedia	
Desfășurare aplicații	Seminar	•
	Laborator	• videoproiector, îndrumar de laborator in format electronic, rețea de calculatoare cu soft-uri specifice domeniului
	Proiect	•

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • găsește soluții pentru probleme (CP8) • utilizează soft CAD (CP13) • concepe și execută modelul virtual al unui produs (CP18)
Competențe	<ul style="list-style-type: none"> • aplica competente de baza în materie de programare (CT1)

transversale	• lucrează în echipe (CT4)
--------------	----------------------------

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

Obiectivul general al disciplinei	• cunoașterea, înțelegerea și aprofundarea metodelor de lucru privind modelarea și simularea unui sistem mecanic
-----------------------------------	--

8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Curs introductiv. Prezentarea obiectivelor cursului, tematicii disciplinei, bibliografiei, modului de evaluare pe parcurs și a celui de evaluare finală, precum și realizarea altor clarificări necesare	1		
2. ELEMENTE DE TEORIA ELASTICITĂȚII: a. Ipotezele elasticității b. Ecuația fundamentală a elastostaticii c. Relațiile integrale de echilibru d. Metodica generală de rezolvare a problemelor de elastostatică	2		
3. FORMULAREA ANALITICĂ A PROBLEMEI CONTACTULUI ELASTIC a. Clasificarea contactelor b. Condiția de deformație la un contact elastic oarecare c. Contacte echivalente d. Condiții limită pe frontiera semispațiului elastic e. Formularea analitică a problemei contactului elastic fără frecare	2		
4. CLASIFICAREA METODELOR DE REZOLVARE A PROBLEMEI CONTACTULUI ELASTIC a. Metode directe de rezolvare a problemei contactului elastic normal b. Metode inverse de rezolvare a problemei contactului elastic c. Metode semi-inverse de rezolvare a problemei contactului elastic	2	expunere orală, conversație, exemple demonstrative, descoperire dirijată, studiu de caz, exemplificare, sinteză a cunoștințelor	
1. FORMULAREA DISCRETĂ A PROBLEMEI CONTACTULUI ELASTIC FĂRĂ FRECARĂ	2		
5. METODE NUMERICE NECONVENȚIONALE ÎN MECANICA CONTACTULUI a. Metode de tip gradient b. Metoda Multi Level Multi Summation (MLMS)	2		
6. METODE SPECTRALE a. Metodele CCFT și DCFFT b. Metoda DCRFFT	2		
7. ALGORITMI DE REZOLVARE A PROBLEMEI DISCRETE A CONTACTULUI ELASTIC FĂRĂ FRECARĂ a. Algoritmul CG-DCFFT b. Algoritm de minimizare variațională	4		
8. AMELIORAREA DISTRIBUȚIEI DE PRESIUNE LA CONTACTUL ELASTIC FĂRĂ FRECARĂ a. Analiza soluțiilor existente pentru ameliorarea distribuției de presiune pe aria de contact b. Formularea și rezolvarea problemei inverse a contactului elastic fără frecare c. Uniformizarea presiunii la contactele între corpuri mărginite de suprafețe exprimate prin polinoame de grad superior	3		
9. REZOLVAREA PROBLEMEI CONTACTULUI ELASTIC CU DEPLASĂRI IMPUSE a. Calculul distribuției de presiune prin deconvoluție	2		

b. Rezolvarea problemei contactului elastic normal pentru o apropiere normală impusă			
10. CALCULUL STĂRII DE TENSIUNI LA CONTACTUL ELASTIC FĂRĂ FRECARE a. Metoda DCFIT aplicată la calculul tensiunilor elastice b. Efectul excentricității sarcinii normale asupra stării de tensiuni	2		
11. CONTACTUL ELASTIC CU ALUNECARE PARȚIALĂ - PROBLEMA LUI CATTANEO-MINDLIN a. Soluția analitică a problemei lui Cattaneo-Mindlin b. Generalizarea problemei lui Cattaneo-Mindlin prin metode semi-analitice c. Formularea numerică a problemei contactului elastic cu alunecare parțială d. Descompunerea problemei discrete a contactului elastic cu alunecare parțială	2		
12. ALGORITM DE REZOLVARE A PROBLEMEI CONTACTULUI ELASTIC ÎNCĂRCAT NORMAL ȘI TANGENȚIAL, CU DECUPLAREA EFECTELOR NORMAL ȘI TANGENȚIAL a. Descrierea algoritmului b. Comparatie cu rezultate analitice	2		

Bibliografie

- Sergiu Spinu, Delia Cerlinca, 2017, Modelarea și simularea contactului mecanic în domeniul elastic, Editura MatrixROM București, ISBN 978-606-25-0327-7.
- Sergiu Spinu, Delia Cerlinca, 2017, Modelarea și simularea contactului mecanic în domeniul elasto-plastic, Editura MatrixROM București, ISBN 978-606-25-0345-1, 146 pag.
- Spinu S., Amarandei D., 2012, Numerical Simulation of Slip-Stick Elastic Contact, In: Numerical Simulation - From Theory to Industry, Edited by Mykhaylo Andriychuk, Publisher: InTech, ISBN 978-953-51-0749-1, DOI 10.5772/48451. Available from: <http://www.intechopen.com/books/numerical-simulation-from-theoryto-industry/numerical-simulation-of-slip-stick-elastic-contact>
- Dorin Gradinaru, Modelari numerice in teoria contactului elastic, Ed. Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 2007, ISBN 978-973-30-1863-6.
- Spiridon Crețu, 2002, Mecanica Contactului, Editura "Gh.Asachi" Iași.
- Ilie Musca, Sergiu Spinu, 2004, Metode numerice si programare. Aplicatii în MathCAD si C, Editura Universitatii Suceava, ISBN 973-666-090-7.

Bibliografie minimală

- Sergiu Spinu, Delia Cerlinca, 2017, Modelarea și simularea contactului mecanic în domeniul elastic, Editura MatrixROM București, ISBN 978-606-25-0327-7.
- Dorin Gradinaru, Modelari numerice in teoria contactului elastic, Ed. Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 2007, ISBN 978-973-30-1863-6.

Aplicații (Laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Laborator introductiv. Familiarizarea studenților cu conținutul laboratorului, prezentarea unor detalii organizatorice, norme de securitate și sănătate în muncă.	2	expunere orală, conversație, exemple demonstrative, descoperire dirijată, studiu de caz, sinteză a cunoștințelor	
2. Generarea matricelor prin instrucțiuni și funcții, importul de date, apelarea elementelor matricelor, concatenare, extragerea submatricelor prin indici, operații aritmetice cu matrice, tablouri multidimensionale.	2		
3. Inițiere în programare: operatori relaționali, operatori logici, precedența operatorilor, instrucțiuni condiționale, instrucțiuni repetitive.	2		
4. Scrierea script-urilor și a funcțiilor. Execuția programelor.	2		
5. Program de calcul pentru rezolvarea problemei contactului hertzian.	2		
6. Calculul matricei coeficienților de influență pentru	2		

deplasările normale.			
7. Calculul produselor de convoluție în domeniul transformatei Fourier prin metoda DCFFT.	2		
8. Calculul produselor de convoluție în domeniul transformatei Fourier prin metoda CCFT.	2		
9. Rezolvarea sistemelor liniare prin metoda Gradientului conjugat. Aplicarea metodei Gradientului conjugat și a tehnicii DCFFT la rezolvarea problemei de contact normal.	2		
10. Calculul poansonului echivalent pentru ameliorarea distribuției de presiune la contactul elastic fără frecare.	2		
11. Calculul matricei coeficienților de influență pentru deplasările tangențiale.	2		
12. Aplicarea metodei Gradientului conjugat și a tehnicii DCFFT la rezolvarea problemei de contact tangențial cu alunecare parțială.	2		
13. Calculul stării de tensiuni prin DCFFT la contactul încărcat normal.	2		
14. Calculul stării de tensiuni prin DCFFT la contactul cu alunecare parțială.	2		
Bibliografie			
<ul style="list-style-type: none"> • Sergiu Spinu, Modelare și simulare, Îndrumar de laborator, Suceava, 2019, format electronic. • Sergiu Spinu, Delia Cerlinca, 2017, Modelarea și simularea contactului mecanic în domeniul elastic, Editura MatrixROM București, ISBN 978-606-25-0327-7. • Dorin Gradinaru, Modelari numerice in teoria contactului elastic, Ed. Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 2007, ISBN 978-973-30-1863-6. • Spiridon Crețu, 2002, Mecanica Contactului, Editura “Gh.Asachi” Iași. • Ilie Musca, Sergiu Spinu, 2004, Metode numerice si programare. Aplicatii în MathCAD si C, Editura Universitatii Suceava, ISBN 973-666-090-7. • Marilena Glovnea, 2007, Contactul elastic de suprafata, Editura Matrixrom, ISBN:9789737552181 			
Bibliografie minimală			
<ul style="list-style-type: none"> • Sergiu Spinu, Modelare și simulare, Îndrumar de laborator, Suceava, 2019, format electronic. • Sergiu Spinu, Delia Cerlinca, 2017, Modelarea și simularea contactului mecanic în domeniul elastic, Editura MatrixROM București, ISBN 978-606-25-0327-7. • Dorin Gradinaru, Modelari numerice in teoria contactului elastic, Ed. Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 2007, ISBN 978-973-30-1863-6. 			

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

- Conținutul disciplinei este în concordanță cu cele ale disciplinelor similare predate la programe de studii de la facultăți de profil din țară și străinătate. În cadrul întâlnirilor cu reprezentanții asociațiilor profesionale și cu angajatorii, aceștia au fost consultați cu privire la conținutul disciplinei, astfel încât competențele dobândite de absolvenții acestei specializări să răspundă cerințelor pieței muncii.

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Examinarea cunoștințelor teoretice și a capacității de implementare a acestora în aplicații practice Abilitatea de a utiliza soft CAD pentru modelarea și simularea unor sisteme mecanice Capacitatea de a concepe și executa modelul virtual al unui produs Capacitatea de a identifica soluții pentru modele matematice	Evaluare finală prin probă practică (pe calculator) urmată de verificarea orală a gradului de îndeplinire a cerințelor din proba practică.	60%
Seminar			
Laborator	Gradul de implicare al studenților în activitatea de laborator	Evaluarea continuă a susținerii referatelor de	40%

	Abilitatea de a utiliza soft CAD pentru modelarea si simularea unor sisteme mecanice	laborator	
Proiect			
10.1. Standard minim de performanță evaluare la curs			
<ul style="list-style-type: none"> ● Standarde minime pentru nota 5: <ul style="list-style-type: none"> ○ însușirea principalelor noțiuni, idei, teorii; ○ cunoașterea problemelor de bază din domeniu; ○ capacitatea de a identifica soluții pentru modele matematice simple; ○ capacitatea de a efectua simulări pe modele virtuale simple; ● Standarde minime pentru nota 10: <ul style="list-style-type: none"> ○ abilități, cunoștințe certe și profund argumentate; ○ capacitatea de a identifica soluții pentru modele matematice complexe; ○ exemple analizate, comentate; ○ capacitatea de a efectua simulări pe modele virtuale complexe; ○ mod personal de abordare și interpretare; ○ parcurgerea bibliografiei. 			
10.2. Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă			
<ul style="list-style-type: none"> ● Standarde minime pentru nota 5: <ul style="list-style-type: none"> ○ însușirea principalelor noțiuni, idei, teorii; ○ cunoașterea problemelor de bază din domeniu; ○ capacitatea de a utiliza soft CAD pentru modelarea și simularea unor sisteme mecanice simple; ● Standarde minime pentru nota 10: <ul style="list-style-type: none"> ○ abilități, cunoștințe certe și profund argumentate; ○ capacitatea de a utiliza soft CAD pentru modelarea și simularea unor sisteme mecanice complexe; ○ exemple analizate, comentate; ○ mod personal de abordare și interpretare; ○ parcurgerea bibliografiei. 			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
17.09.2024	Conf.dr.ing. ȘPÎNU	Conf.dr.ing. ȘPÎNU

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
18.09.2024	S.I.dr.ing. Luminița IRIMESCU

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
19.09.2024	Conf.dr.ing. Delia CERLINĂ

Data aprobării în consiliul facultății	Semnătura decanului
19.09.2024	Prof.dr.ing. Ilie MUSCĂ