

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

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				
Anul de studiu	IV	Semestrul	8	Tipul de evaluare	Examen
Regimul disciplinei	Categorica formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				DS
	Categorica de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA - facultativă				DOB

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	2	Seminar		Laborator/ Lucrări practice	2	Proiect	2
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	84	Curs	28	Seminar		Laborator/ Lucrări practice	28	Proiect	28

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiu individual	39
II.b) Tutoriat (pentru ID)	
III. Examinări	2
IV. Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual (II.a+II.b+III)	41
Total ore pe semestru (I.b+II.a+II.b+III+IV)	125
Numărul de credite	5

4. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale/generale	CP7 găsește soluții pentru probleme CP12 utilizează soft CAD CP16 concepe și execută modelul virtual al unui produs
Competențe transversale	CT2 efectuează calcule CT5 operează echipamente hardware digitale

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul/absolventul analizează și argumentează rezultate teoretice, experimentale și documentația tehnică asociată domeniului ingineriei mecanice	Studentul/absolventul demonstrează cunoașterea și utilizarea metodelor avansate de analiză în construcția și exploatarea sistemelor mecanice	Studentul/absolventul arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională.
	Studentul/absolventul analizează și interpretează rezultatele obținute.	
	Studentul/absolventul elaborează proiecte profesionale de complexitate medie prin selectarea, combinarea și utilizarea de concepte și principii, metodologii și tehnologii din domeniul inginerie mecanică.	

Studentul/absolventul cunoaște și înțelege principiile de funcționare, arhitectura și rolul echipamentelor mecanice	Studentul/absolventul analizează comportamentul unui sistem mecanic în diferite condiții de funcționare și stabilește măsuri de remediere în caz de funcționare defectuoasă.	Studentul/absolventul respecta normele de siguranță, calitate și protecția mediului în activitățile de diagnosticare, testare și reparare a sistemelor mecanice. Studentul/absolventul manifesta responsabilitate în aplicarea procedurilor tehnice și respectarea indicațiilor producătorilor Studentul/absolventul manifestă o atitudine profesională, responsabilitate în respectarea normelor tehnice și de siguranță, autonomie în rezolvarea problemelor tehnice și deschidere spre învățare continuă.
---	--	--

6. 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
-----------------------------------	--

7. Conținutul predării și învățării

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	expunere orală, conversație, exemple demonstrative, descoperire dirijată, studiu de caz, exemplificare, sinteză a cunoștințelor	
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 deformare 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		
5. FORMULAREA DISCRETĂ A PROBLEMEI CONTACTULUI ELASTIC FĂRĂ FRECARĂ	2		
6. METODE NUMERICE NECONVENȚIONALE ÎN MECANICA CONTACTULUI a. Metode de tip gradient b. Metoda Multi Level Multi Summation (MLMS)	2		
7. METODE SPECTRALE a. Metodele CCFT și DCFFT b. Metoda DCRFFT	2		
8. ALGORITMI DE REZOLVARE A PROBLEMEI DISCRETE A CONTACTULUI ELASTIC FĂRĂ FRECARĂ a. Algoritmul CG-DCFFT b. Algoritm de minimizare variațională	4		
9. AMELIORAREA DISTRIBUȚIEI DE PRESIUNE LA CONTACTUL ELASTIC FĂRĂ FRECARĂ	3		

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			
10. REZOLVAREA PROBLEMEI CONTACTULUI ELASTIC CU DEPLASĂRI IMPUSE a. Calculul distribuției de presiune prin deconvoluție b. Rezolvarea problemei contactului elastic normal pentru o apropiere normală impusă	2		
11. CALCULUL STĂRII DE TENSIUNI LA CONTACTUL ELASTIC FĂRĂ FRECARĂ a. Metoda DCFFT aplicată la calculul tensiunilor elastice b. Efectul excentricității sarcinii normale asupra stării de tensiuni	2		
12. 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		
13. 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 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 deplasările normale.	2		
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 minimală			
- 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.			

Aplicații - Proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
● Tema proiectului: Modelarea și simularea contactului elastic cu frecare (cu alunecare parțială)			
1. Asamblarea modelului problemei. Impunerea discretizării.	4	expunere orală, conversație, exemple demonstrative, descoperire dirijată, studiu de caz, sinteză a cunoștințelor	
2. Digitizarea ecuațiilor. Divizarea problemei.	4		
3. Calculul deplasărilor prin metoda DCFFT	4		
4. Calculul tensiunilor prin metoda DCFFT	4		
5. Rezolvarea problemei contactului elastic fără frecare	4		
6. Rezolvarea problemei de contact pe direcție tangențială (cu frecare)	4		
7. Compararea rezultatelor simulărilor cu modele teoretice din literatura de specialitate: problema lui Hertz, problema lui Cattaneo-Mindlin	4		
Bibliografie minimală			
● 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.			

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Capacitatea de a realiza modele 3D parametrizate, de a stabili relații între cote, de a automatiza realizarea desenului de piesă Capacitatea de a concepe și executa modelul virtual al unui produs (CP16) Abilitatea de a utiliza software CAD (CP12) Abilitatea de a găsi soluții pentru probleme (CP7)	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 laborator	20%
Proiect	Gradul de implicare al studenților în realizarea	Evaluarea continuă a	20%

	proiectului	efectuării etapelor de proiect	
--	-------------	--------------------------------	--

Fișa disciplinei include, dacă este cazul, elemente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
24.09.2025	Conf.dr.ing. Sergiu SPÎNU	Conf.dr.ing. Sergiu SPÎNU

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
26.09.2025	S.I.dr.ing. Luminița IRIMESCU

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
29.09.2025	Conf.dr.ing. Delia CERLINĂ

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
29.09.2025	Prof.dr.ing. Ilie MUSCĂ