



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior/	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București/
1.2 Facultatea	Inginerie Industrială și Robotică
1.3 Departamentul	Ingineria calității și tehnologii industriale
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie industrială
1.5 Programul de studii universitare	Ingineria și managementul calității
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/ Course title (ro) (en)	Metoda elementului finit Finite element method						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Prof. dr. ing. Dan Florin NITOI						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Prof. dr. ing. Dan Florin NITOI						
2.4 Anul de studiu/	4	2.5 Semestrul/	I	2.6. Tipul de evaluare/	V	2.7 Statutul disciplinei/	Ob
2.8 Categoria formativă	DF	2.9 Codul disciplinei/	UPB.06.D.07.O.004				

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

3.1 Număr de ore pe săptămână/	5	Din care: 3.2 curs/	2	3.3 laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	Din care: 3.5 curs/	28	3.6 seminar/laborator/proiect	42
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					24
Tutorat					2
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual	30				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Exemplu: Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline: - Informatizarea si optimizarea proceselor tehnologice - Desen tehnic
-------------------	--



	- Proiectare 3D - Fizica - Tehnologia materialelor
4.2 de rezultate ale învățării	- Sa foloseasca softuri de proiectare 2D si 3D - Sa cunoasca proprietatile materialelor - Sa cunoasca moduri de definire a formelor geometrice - Sa realizeze analize modale de vibratii, analize termice

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)/

5.1 de desfășurare a cursului	• Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproector și computer cu o suprafata de minim 30 m²
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	• Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: calculatoare cu un minim de un calculator la doi studenti si o suprafata de minim 30 m²

6. Obiectiv general

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului ingineriei industriale și își propune să familiarizeze studenții cu teoria elementelor finite, teorie ce sta la baza principalelor softuri de calcul ingineresc. Proiectarea proceselor tehnologice, a formelor optime ale pieselor, a modului în care acestea se comporta în timpul functionarii din punct de vedere al vibratiilor si campurilor termice, se va face folosind sftotul ANSYS prin care studentii vor cunoaste modul în care piesele, subansamblele sau ansamblele reactioneaza în anumite conditii de functionare.

Proiectarea avansata de acest tip are drept finalitate obtinerea de piese optimizate ce for putea fi realizate apoi în mod direct prin procedeele tehnologice optime. Analizele realizate vor urmari proiectarea initiala sau optimizarea formelor pieselor în functie de starea campurilor termice, a fluxului termic si a gradientilor de temperatura

Se urmareste aplicarea de teoreme, principii și metode de bază din disciplinele fundamentale, pentru calcule și pentru rezolvarea de probleme bine definite, specifice ingineriei industriale, în condiții de asistență calificată.

Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare, din disciplinele fundamentale, pentru identificarea, modelarea, analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a unor aspecte, fenomene și parametri caracteristici, precum și prelucrarea și interpretarea rezultatelor, din procese specifice ingineriei industriale.

Elaborarea de modele și proiecte profesionale specifice ingineriei industriale, pe baza identificării, selectării și utilizării unor principii, metode optime și soluții consacrate din disciplinele fundamentale.

Selectarea, combinarea și utilizarea adecvată în comunicarea profesională a conceptelor, principiilor, metodelor, și instrumentelor de bază, inclusiv CAD/CAE și FEM, privind proiectarea proceselor tehnologice și produselor, proiectarea sistemului de asigurare a calității proceselor și produselor și de protecție a consumatorului. Aplicarea de principii, metode, instrumente de bază privind dezvoltarea de produs, inclusiv instrumente CAD/CAE și FEM, normative și standarde pentru rezolvarea de probleme bine definite de calcul, concepție și proiectare a produselor și tehnologiilor, investigarea teoretică și experimentală asupra sistemului de asigurare a calității și de protecție a consumatorului, gestionarea ciclului de viață a produselor, în condiții de asistență calificată./

This discipline is studied within the field of industrial engineering and aims to familiarize students with the finite element theory, the theory that underlies the main engineering calculation software. The design of technological processes, the optimal shapes of parts, the way in which they behave during operation in terms of vibrations and thermal fields, will be done using the ANSYS software through which students will learn how parts, subassemblies or assemblies react under certain operating conditions.



Advanced design of this type aims to obtain optimized parts that could then be directly manufactured using optimal technological processes. The analyses performed will follow the initial design or optimization of the shapes of the parts depending on the state of the thermal fields, heat flow and temperature gradients

The application of basic theorems, principles and methods from fundamental disciplines is aimed at calculations and solving well-defined problems specific to industrial engineering, under qualified assistance. Appropriate use of criteria and standard evaluation methods from fundamental disciplines for the identification, modeling, analysis and qualitative and quantitative assessment of aspects, phenomena and characteristic parameters, as well as the processing and interpretation of results from processes specific to industrial engineering.

Development of professional models and projects specific to industrial engineering, based on the identification, selection and use of principles, optimal methods and solutions established from fundamental disciplines.

Selection, combination and appropriate use in professional communication of basic concepts, principles, methods and tools, including CAD/CAE and FEM, regarding the design of technological processes and products, the design of the quality assurance system for processes and products and consumer protection. Application of principles, methods, basic tools regarding product development, including CAD/CAE and FEM tools, norms and standards for solving well-defined calculation problems, conception and design of products and technologies, theoretical and experimental investigation of the quality assurance and consumer protection system, product life cycle management, under qualified assistance.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	C4.1.Studentul/absolventul clasifică și compară principiile și metodele de proiectare a produselor, echipamentelor și tehnologiilor industriale utilizate în proiecte profesionale. C4.2.Înțelege clasificarea și proprietățile materialelor utilizate C4.4.Studentul/absolventul dezvoltă produse noi prin modelare și prototipare virtuală.
Abilități	A4.1.Studentul/absolventul selectează și utilizează sisteme software pentru proiectarea și simularea proceselor și a tehnologiilor industriale. A4.2.Studentul/absolventul elaborează proiecte profesionale pentru care selectează și utilizează aplicații software și tehnologii digitale asociate produselor și proceselor industriale.
Responsabilitate și autonomie/	RA4.1. Studentul/absolventul demonstrează capacitatea de a proiecta produse, procese și tehnologii industriale RA4.2. Studentul/absolventul demonstrează capacitatea de a identifica materialele neconforme RA4.3. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în dezvoltarea de produse noi prin modelare și prototipare virtuală.

8. Metode de predare

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice caracteristice ingineriei industriale si anume de a proiecta piese, saubansambluri, ansambluri functionale corespunzatoare cerintelor beneficiarilor, procesul de predare va explora metode de predare atât expozitive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, modelarea si simularea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point aferente domeniului disciplinei sau se va face analiza activitatilor corespunzatoare desfasurate la nivel international



prin analizarea documentelor sau prezentărilor existente pe diferite platforme precum YouTube care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Prezentarea generală a sistemelor vibratorii. Caracteristici. Frecvențe de vibrație. Moduri de vibrație.	4
II	Prezentarea importanței analizelor termice din inginerie și a elementelor de discretizare se pot rezolva aceste probleme	4
III	Prezentarea analizelor termice ce au la baza fenomenul de conducție	4
IV	Prezentarea analizelor termice ce au la baza fenomenul de convecție	4
V	Prezentarea analizelor termice la echilibru termic	6
VI	Prezentarea analizelor termice de tip tranzitoriu	6
	Total:	28
Bibliografie:		
1. https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=6049		
2. Nițoi, Dan, Amza, Gh, Modelarea și simularea proceselor tehnologice, Editura Agir, 2009, București		
3. Nițoi Dan, Didactica disciplinei modelare și simulare, Editura Printech, 2014		
4. Nițoi Dan, Introducere în modelare și simulare, Editura Bren, 2018		
5. Cheng, A. and D. T. Cheng (2005). Heritage and early history of the boundary element method, Engineering Analysis with Boundary Elements, 29, 268–302.		

LABORATOR		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Determinarea modurilor de vibrație și a frecvențelor de vibrație pentru mai multe piese, cu predilecție a celor ce fac obiectul proiectului de diploma.	2
2.	Probleme termice de tip "Steady-state" cu transfer de căldură prin conducție și convecție. Determinarea hărții de temperatură, a gradientului de temperatură și a fluxului termic vectorial.	2



3.	Probleme termice de tip "Steady-state" cu transfer de căldură prin generare de căldură și convecție. Determinarea hărții de temperatură, a gradientului de temperatură și a fluxului termic vectorial.	2
4.	Probleme termice de tip "Steady-state" cu transfer de căldură prin generare de căldură și radiație. Determinarea hărții de temperatură, a gradientului de temperatură și a fluxului termic vectorial	2
5.	Probleme termice de tip "Transient" cu transfer de căldură prin flux termic și convecție. Determinarea hărții de temperatură, a gradientului de temperatură și a fluxului termic vectorial	2
6.	Probleme termice de tip "Transient" cu transfer de căldură prin generare de căldură și convecție. Determinarea hărții de temperatură, a gradientului de temperatură și a fluxului termic vectorial.	2
7.	Incheierea situației	2
Total:		14

Bibliografie:

1. <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=6049>
2. Nițoi Dan, Oana Elena Amza, Gheorghe Amza, Modelarea și Simularea în Științele Tehnice și Stomatologie, Editura Agir, 2014;

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Prezenta curs, Evaluare curs la sfarsitul semestrului	Evaluare scrisa	20 %
10.5 laborator	Prezenta laborator, Evaluare laborator la sfarsitul semestrului	Evaluare orala	80 %
10.6 Condiții de promovare			
• Obținerea a 50% din punctajul total aferent activității de laborator • Obținerea a 50% din punctajul aferent desfasurarii cursului.			

Data completării	Titular de curs	Titular(ii) de aplicații
29.09.2025	Prof.dr.ing. Dan NITOI	Prof.dr.ing. Dan NITOI
Data avizării în departament	Director de departament	
	Prof. dr. ing. Oana Roxana CHIVU	
Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan	
	Prof. dr. ing. Cristian DOICIN	