

FIȘA DISCIPLINEI/ SYLLABUS

1. Date despre program/ Program information

1.1. Instituția de învățământ superior/ <i>Higher Education Institution</i>	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București / <i>National University of Science and Technology POLITEHNICA Bucharest</i>
1.2. Facultatea/ <i>Faculty</i>	Facultatea de Inginerie Industrială și Robotică/ <i>Faculty of Industrial Engineering and Robotics</i>
1.3. Departamentul care coordonează programul de studii/ <i>The department that coordinates the study program</i> Departamentul care are disciplina în statul de funcții/ <i>The department that has the discipline in the state of functions</i>	Robots and Manufacturing Systems/ <i>Robots and Manufacturing Systems</i> Robots and Manufacturing Systems/ <i>Robots and Manufacturing Systems</i>
1.4. Domeniul de studii/ <i>Field of study</i>	Inginerie Industrială/ <i>Industrial Engineering</i>
1.5. Ciclul de studii/ <i>Study level</i>	Licență/ <i>Licence (Bachelor)</i>
1.6. Programul de studii/Calificarea/ <i>Study programme/ Qualification</i>	Inginerie Industrială (în limba engleză)/ <i>Industrial Engineering</i>

2. Date despre disciplină/ Course data

2.1. Denumirea disciplinei/ <i>Course title</i> (Ro/Engl)										Ingineria asistată de calculator / COMPUTER AIDED ENGINEERING																			
2.2. Titularul activităților de curs/ <i>Course holder</i>										Prof. Dr. Ing./ <i>Prof. PhD. Eng.</i> Cristina PUPĂZĂ																			
2.3. Titularul/ activităților de laborator/proiect <i>/Laboratory/Project holder</i>										Sl. Dr. Ing./ <i>Lecturer PhD. Eng.</i> Tudor George ALEXANDRU																			
2.4. Anul de studiu <i>/ Academic year</i>			III		2.5. Semestrul/ <i>Semester</i>			I	2.6. Tipul de evaluare/ <i>Evaluation type</i>			E	2.7. Regimul disciplinei/ <i>Course regime</i>			Conținut/ <i>Content</i>			DS										
																				Obligativitate/ <i>compulsoriness</i>			DI						
2.8. Codul disciplinei/ <i>Course code</i>										UPB.06.S.05.O.005																			

3. Timpul total estimat (ore pe semestru, activități didactice)/ Total estimated time (hours per semester of teaching activities)

3.1. Număr de ore pe săptămână/ <i>Number of hours per week</i>	5	din care: 3.2. curs/ <i>course</i>	3	3.3. laborator/proiect/ <i>Laboratory/Project</i>	1
3.4. Total ore din planul de învățământ/ <i>Total hours of the curriculum</i>	84	din care: 3.5. curs/ <i>course</i>	42	3.6. seminar/laborator/proiect/ <i>Laboratory/Project</i>	14
Distribuția fondului de timp/ <i>Distribution of time funds</i>					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe/ <i>Study by manual, course support, bibliography and notes</i>					12
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme de specialitate și pe teren/ <i>Additional documentation in the library, on specialized platforms and on the ground</i>					16
Pregătire laboratoare/lucrări practice/proiecte, teme, referate/ <i>Preparing laboratories / practical works / projects, themes, papers</i>					10
Tutorat / <i>Tutoring</i>					6
Examinări/ <i>Examinations</i>					2
Alte activități...../ <i>Other activities.....</i>					24
3.7. Total ore studiu individual / <i>Total hours of individual study</i>					80
3.8. Total ore pe semestru/ <i>Total hours of per semester</i>					150
3.9. Numărul de credite/ <i>ECTS</i>					6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)/ Preconditions (where applicable)

4.1. de curriculum/ <i>for curriculum</i>	Mecanica tehnică/<i>Technical Mechanics</i> • Matematici 1,2,3/ <i>Mathematics 1,2,3</i> • Fizică generală/ <i>General physics</i> • Știința materialelor / <i>Materials Science</i> • Mecanică 1,2 / <i>Mechanics of materials 1,2</i> • Proiectare asistată 1,2 / <i>Computer Aided Design 1,2</i> • Analiza cu elemente finite a solidelor / <i>Finite Element Analysis of Solids</i>
4.2. de competențe/ <i>for competences</i>	Efectuarea de calcule, demonstrații și aplicații, pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei industriale pe baza cunoștințelor din științele fundamentale/ <i>To perform calculations, demonstrations and applications for solving specific industrial engineering tasks based on the knowledge of fundamental sciences</i>

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)/ Necessary conditions for the optimal performance of teaching activities (where applicable)

5.1. Curs/ <i>for the course</i>	Existența unui amfiteatru dotat corespunzător (inclusiv videoproiector) care să asigure minim 1 m²/student
----------------------------------	---

5.2. Seminar/Laborator/Proiect/for Seminar/Laboratory/Project	- Existența unei săli dotate corespunzător, care să asigure minim 1 m²/student/The existence of an appropriately equipped room to provide a minimum of 1 m² per student – Room CB 021 - Existența unui laborator dotat corespunzător care să asigure minim 1,4 m²/student/The existence of a properly equipped laboratory to ensure a minimum of 2.5 m² per student - Room CO 006
--	--

6. Obiectivele disciplinei (în corelație cu rezultatele învățării specifice acumulate – pct 7)/ **The objectives of the subject** (in correlation with the specific learning outcomes accumulated - point 7)

6.1. Obiectivul general al disciplinei/ General objective of the course	- Cunoașterea tehnicilor de simulare și optimizare pentru componentele și ansamblurile mecanice specifice produselor și proceselor industriale. <i>Knowledge of simulation and optimization procedures for the mechanical parts and assemblies of industrial products and processes.</i>
6.2. Obiectivele specifice/ Specific objectives of the course	Curs/Course Obiectivele specifice sunt: - analiza comportării în regim static, dinamic și termic a pieselor și ansamblurilor / <i>static, dynamic and thermal behavior analysis of parts and assemblies</i> - accesarea procedurilor de optimizare topologică, de formă și parametri / <i>accessing topological, shape and parameter optimization procedures</i> - modelarea elementelor de interacțiune și contact și calculul ansamblurilor / <i>modeling and computation of interaction and contact elements and assemblies</i> - însușirea fundamentelor pentru analize cuplate/ <i>acquiring the fundamentals for coupled simulation procedures</i> - cunoașterea noțiunilor de bază pentru calculele CFD/ <i>Getting accustomed with CFD fundamentals.</i> Laborator/ Laboratory - dezvoltarea aplicațiilor de inginerie asistată folosind mediile CAE consacrate și utilizate în industrie / <i>accomplishment of computer aided engineering simulations popular solvers used in industry</i> - realizarea analizelor statice, dinamice, termice, cuplate, optimizări de topologie, formă și parametri pentru componente și ansambluri, calcule în domeniul liniar și neliniar / <i>the accomplishment of static, dynamic, thermal, coupled simulations, topology optimizations, shape and parameter analyzes for components and assemblies, linear and non-linear calculations are performed.</i> Proiect/ Project - realizarea unui proiect complet și complex cu programe CAE / <i>The accomplishment of a complete and complex simulation project using CAE procedures is carried out</i> - evaluarea modelului virtual / <i>Evaluation of the virtual model</i> - verificarea rezultatelor analizei / <i>verification of the numerical results</i> - elaborarea concluziilor privind îmbunătățirea comportării ansamblului / <i>draw-up of conclusions on improving the behavior of the assembly</i>

7. Rezultatele învățării/ Learning outcomes

Cunoaștere/ Knowledge	- cunoașterea și înțelegerea noțiunilor de bază privind ingineria asistată și aplicațiile legate de ingineria integrată. Locul și importanța ingineriei industriale în demersul PLM; <i>knowledge and understanding of Computer Aided Engineering fundamentals and applications related to Integrated Engineering. The place and importance of CAE in the PLM approach;</i> - cunoașterea și înțelegerea unui spectru larg de simulări pentru proiectarea, verificarea și prototiparea virtuală a produselor și proceselor / <i>knowledge and understanding of a wide spectrum of simulations for the design, verification and virtual prototyping of products and processes;</i> - cunoașterea importanței și a eficienței accesării procedurilor asistate în Ingineria industrială integrată și înțelegerea tipurilor de simulări specifice care asigură precizia și funcționalitatea unui produs sau proces / <i>knowing the importance and efficiency of accessing Computer Aided Engineering procedures in Integrated Industrial Engineering and understanding the specific types of simulations that ensure the accuracy and functionality of a product or process;</i> - cunoașterea rezultatelor care se obțin în cazul analizelor statice, dinamice, termice, de dinamica fluidelor și optimizare și accesarea lor în mediile CAE / <i>knowledge of the results obtained in the case of static, dynamic, thermal, fluid dynamics and optimization analyzes and accessing them in CAE environments;</i> - înțelegerea conceptelor de bază privind modelarea în Ingineria asistată și adaptarea modelului de calcul la tipul analizei / <i>understanding the fundamentals on modeling in CAE and tuning the computational model with the type of analysis;</i> - cunoașterea și înțelegerea modului de redactare a rapoartelor de simulare / <i>knowledge and understanding of how the simulation reports have to be written and explained;</i>
-----------------------	---

Aptitudini/ Skills,	- Abilitatea de a analiza critic rezultatele analizelor statice, dinamice, termice, de curgere a fluidelor și de optimizare topologică și de corelare cu cerințe specifice / <i>The ability to critically analyze the results of static, dynamic, thermal, fluid flow and topological optimization simulation results and to correlate them with specific requirements;</i> - Explică rezultatele obținute și opțiunile de rezolvare / <i>Explains the obtained results the solution settings;</i> - Formulează concluzii pertinente pentru experimentele realizate în mediul virtual / <i>Draws-up relevant conclusions for the experiments carried out in the virtual environment;</i> - Stabilește corect parametri de optimizat și accesează algoritmul adecvat / <i>Correctly sets out parameters to be optimized and access the appropriate algorithm;</i> - Lucrează bine în echipă / <i>works well in a team;</i> - Selectează și grupează informațiile relevante despre materialele folosite, proprietățile lor mecanice și alege corect modelul de material necesar în analiză / <i>Selects and groups the relevant information about the materials employed, their mechanical properties and correctly chooses the most appropriate material model needed in the analysis;</i> - Redactează corect raportul de rezultate/ <i>Correctly writes the simulation report;</i> - Verifică experimental rezultatele simulărilor / <i>Experimentally verifies the results of the simulation</i>
Responsabilitate și autonomie/ Responsibility and autonomy	- Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează în contextul obiectivelor simulării / <i>Select the appropriate references and analyze them in respect with the simulation targets;</i> - Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate / <i>Respects the principles of the academic ethics, correctly citing the references employed;</i> - Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare, cum ar fi lucrul cu alte programe CAE/ <i>Demonstrates responsiveness to new learning contexts, such as working with other CAE solvers;</i> - Colaborează cu ceilalți colegi și cu cadrele didactice în desfășurarea activităților de curs, laborator, proiect / <i>collaborates with other colleagues and with the teaching staff in carrying out teaching activities at lectures, laboratory classes and project workshops</i> - Demonstrează autonomie în organizarea simulării CAE și a problemelor de rezolvat / <i>Demonstrates autonomy in organizing the CAE simulation and the problems to be solved</i> - Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei industriale și integrate la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața economică (responsabilitate socială)/ <i>realizes the value of his contribution in the field of industrial and integrated engineering to identify viable/sustainable solutions to solve economical problems (social responsibility).</i> - Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul ingineriei integrate asupra mediului înconjurător / <i>Applies principles of professional ethics/deontology in the analysis of the technological impact of the proposed solutions for industrial engineering on the environment.</i>

Competențe/Rezultatele învățării la care participă disciplina, conform suplimentului la diplomă/ **Competences/Learning outcomes in which the subject participates, according to the supplement to the diploma**

Competențe profesionale / Professional competences:

- C3. Utilizarea cunoștințelor de bază asociate programelor software și tehnologiilor informaționale pentru explicarea și interpretarea problemelor care apar în concepția și proiectarea asistată de calculator a produselor, proceselor și tehnologiilor, în investigarea teoretico-experimentală și în prelucrarea computerizată a datelor specifice ingineriei industriale / *The use of basic knowledge associated with software and information technologies to explain and interpret the problems that arise in computer-aided design and design of products, processes and technologies, in theoretical-experimental investigation and computer processing of specific industrial engineering data.*
- C3. Elaborarea de proiecte profesionale specifice ingineriei industriale pe baza selectării, combinării și utilizării de principii, metode, tehnologii informaționale, sisteme informatice și instrumente software consacrate în domeniu. / *Development of professional projects specific to industrial engineering based on the selection, combination and use of principles, methods, information technologies, computer systems and software tools established in the field.*
- C5. Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare, pentru a aprecia calitatea, avantajele și limitele sistemelor de producție / *Appropriate use of standard criteria and assessment methods to evaluate the quality, advantages and limitations of production systems*

Rezultate ale învățării, specifice disciplinei, conform Recomandării Consiliului Uniunii Europene din 22 mai 2017, privind Cadrul European al Certificărilor pentru învățarea pe tot parcursul vieții/ **Learning outcomes, specific to course, according European Union Council Recommendation of 22 May 2017 on the European Qualifications Framework for lifelong learning**

- Capacitatea de analiză, sinteză și de asociere a cunoștințelor, principiilor și metodelor din științele tehnice ale domeniului cu reprezentări grafice pentru rezolvarea de sarcini specifice activității profesionale/ *Ability to analyze, synthesize and associate the knowledge, principles and methods of the technical sciences of the field with graphic representations to solve tasks specific to the professional activity;*
- Capacitatea de a evalua în raport cu diverse categorii de cerințe tehnico-economice și de a selecta cele mai adecvate soluții pentru diferite aplicații în proiectarea asistată de calculator, precum și de a-și asuma responsabilitatea realizării lor practice/ *The ability to evaluate against different categories of technical and economic requirements and to select the most suitable solutions for different applications in computer assisted design, as well as to assume responsibility for their practical realization;*
- Creativitate individuală în elaborarea de proiecte profesionale complexe prin stabilirea adecvată, în concordanță cu rolul funcțional, a dimensiunilor, formei geometrice și parametrilor de performanță a pieselor și ansamblurilor/ *Personal creativity in the elaboration of complex professional projects by the appropriate establishment, in accordance with the functional role, of the dimensions, the geometric shape and the performance parameters of parts and assemblies*

Competențe transversale/ *Transversal competences:*

- CT1. Aplicarea valorilor și eticii profesiei de inginer și executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată. Promovarea raționamentului logic, convergent și divergent, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării în luarea deciziilor./ *Applying the values and engineer profession ethics, and perform the professional duties in an environment of limited autonomy and qualified support. Promoting the logical reasoning, convergent and divergent, the practical applicability, the evaluation and self-evaluation in decision-making.*
- CT2. Realizarea activităților și exercitarea rolurilor specifice muncii în echipă pe diferite paliere ierarhice. Promovarea spiritului de inițiativă, dialogului, cooperării, atitudinii pozitive și respectului față de ceilalți, diversității și multiculturalității și îmbunătățirea continuă a propriei activități/ *Performing activities and exercising specific roles specific in team work on different hierarchical levels. Promoting the spirit of initiative, dialogue, cooperation, positive attitude and respect for other people, diversity and multiculturalism and continually improving their own activities*
- CT3. Autoevaluarea obiectivă a nevoii de formare profesională continuă în scopul inserției pe piața muncii și al adaptării la dinamica cerințelor acestora și pentru dezvoltarea personală și profesională. Utilizarea eficientă a abilităților lingvistice și a cunoștințelor de tehnologia informației și a comunicării / *Objective self-evaluation of the need for continuous professional training, for insertion into the labor market and adaptation to the dynamic change of its requirements and for personal and professional development. Effective use of language skills and knowledge of information and communication technology*

Rezultate ale învățării, specifice disciplinei, conform Recomandării Consiliului Uniunii Europene din 22 mai 2017, privind Cadrul European al Calificărilor pentru învățarea pe tot parcursul vieții/*Learning outcomes, specific to course, according European Union Council Recommendation of 22 May 2017 on the European Qualifications Framework for lifelong learning*

- Luarea unor decizii cu privire la evaluarea asistată a funcționării pieselor și ansamblurilor, ținând seama de rolul funcțional al pieselor și asumarea responsabilităților pentru funcționarea acestora în concordanță cu rolul funcțional./ *Decision making regarding assisted assessment of the performance of parts and assemblies, taking into account the functional role of the parts and assuming responsibilities for their operation in accordance with the functional*
- Luarea unor decizii cu privire la stabilirea caracteristicii de formă și dimensionale ale pieselor și ansamblurilor și asumarea responsabilității pentru concordanța acestora cu rolul lor funcțional și relația precizie - cost/ *Decision making for establishing the shape and dimensional features of parts and assemblies and assuming responsibility for their compliance with the functional role and the cost-dependence relationship.*

8. Metode de predare/ *Teaching methods*

Curs/Course. Prezentarea cursului se va face prin combinarea expunerii cu videoproiectorul cu desene și explicații realizate la tablă, precum și simulări live. Se vor prezenta exemple și studii de caz la toate capitolele, precum și proiectarea de scurte filme explicative. Cursul va fi predat interactiv, studenții primind diverse bonificații pentru răspunsuri corecte la întrebări adresate de către cadrul didactic sau pentru întrebări interesante, legate de subiectul prezentării. Se va încuraja prezența activă a studenților la curs și se va pune accent pe consolidarea progresivă a cunoștințelor menționate la punctul 7. Cadrul didactic titular va prezenta încă de la primul curs modul cum vor fi obținute punctajele care dau nota finală și condițiile minime de promovare / *The presentation of the course will be done by combining the oral presentation supported by the video projector with drawings and explanations made on the blackboard, as well as live simulation scenarios. Examples and case studies will be presented at all chapters, as well as short explanatory videos. The course will be taught interactively, with students receiving various additional benefits for correct answers to questions asked by the teacher or for interesting questions related to the presented topic. The active presence of the students at the lectures will be encouraged and emphasis will be placed on the progressive consolidation of the knowledge mentioned at point 7. The teaching staff will present from the first lecture how the scores that give the final grade and the minimum conditions for passing will be obtained.*

Laborator/Laboratory. Lucrările de laborator contribuie la formarea abilităților/aptitudinilor practice privind simularea, optimizarea și evaluarea parametrilor constructivi și a siguranței structurilor. Activitatea de laborator se va desfășura cu grupa, în echipe de 4-5 studenți, contribuind astfel la formarea competențelor transversale (CT2 – pct. 7) / *Laboratory work contributes to the formation of practical skills regarding the simulation, optimization and assessment of constructive parameters and the safety of structures. The laboratory activity will be carried out with the group, in teams of 4-5 students, thus contributing to the formation of transversal skills (CT2 - point 7)*

Proiect/Project. Proiectele contribuie la formarea abilităților/aptitudinilor practice și de proiectare și urmăresc realizarea unei analize complexe în domeniul static, sinamic, termic, de mecanica fluidelor sau de optimizare topologică. Activitatea de proiect se va desfășura cu grupa, individual, sau în echipe de 4-5 studenți, contribuind astfel la formarea competențelor transversale (CT1 și CT2 – pct. 7) / *The projects contribute to the formation of practical and design skills and aim to carry out a complex analysis in the field of static, dynamic, thermal, fluid mechanics or topological optimization. The project activity will be carried out with the group, individually or in teams of 2-3 students, thus contributing to the formation of transversal skills (CT1 and CT2 - point 7)*

9. Conținuturi/ *Contents*

9.1. Curs/ <i>Course</i>		
Capitol	Conținut	Nr. ore/ No. of ours
1.	Introducere în ingineria asistată. Definirea domeniului. Terminologie specifică. Tipuri de aplicații și programele aferente. Etapele rulării aplicațiilor CAE. Avantaje/ <i>CAE introductory course. Domain definition. Specific terminology. Simulation types, examples and devoted software. Main stages when running CAE studies. Benefits.</i>	3
2.	Elaborarea modelului virtual. Concepte și proceduri specifice / <i>Developing the virtual model. Specific concepts and procedures</i>	3

3.	Strategii de discretizare. Verificarea calității modelului de calcul. Acordarea modelului cu tipul analizei/ <i>Mesh strategies. Checking the quality of the calculation model. Granting the model with the type of analysis</i>	3
4.	Analiza statică a componentelor mecanice. Exemple, studii de caz / <i>Static analysis of mechanical components. Examples, case studies</i>	3
5.	Principiile analizei dinamice. Analiza modală. Interpretarea și verificarea rezultatelor/ <i>Principles of dynamic analysis. Modal analysis. Interpretation and verification of results</i>	3
6.	Analiza răspunsului în frecvență. Exemple. Studii de caz / <i>Frequency response analysis. Examples. Case studies</i>	3
7.	Aplicații de analiză termică în regim staționar și tranzitoriu a componentelor mecanice. Analize cuplate / <i>Steady-state and transient thermal analysis of mechanical components. Coupled analyzes</i>	3
8.	Calculul ansamblurilor. Elemente de interacțiune și contact. Principii de modelare, exemple, studii de caz / <i>Simulation of assemblies behavior. Contact elements. Modeling fundamentals, examples, case studies</i>	3
9.	Analiza statică în domeniul neliniar. Algoritmul Newton-Raphson / <i>Nonlinear static analysis. The Newton-Raphson algorithm.</i>	3
10.	Optimizări prin analiză structurală. Tipuri de optimizări. Optimizarea formei componentelor mecanice / <i>Optimization using structural analysis. Optimization types. Shape optimization of the mechanical components</i>	3
11.	Elemente fundamentale de simulare a dinamicii fluidelor. Particularități de modelare și analiză / <i>Computational Fluid Dynamics fundamentals. Modeling and analysis peculiarities.</i>	3
12.	Simulări CFD în regim laminar și turbulent/ <i>Laminar and turbulent CFD simulations</i>	3
13.	Interoperativitatea aplicațiilor în mediile de inginerie asistată. Studii de caz și evoluția programelor CAE / <i>Software interoperability in CAE. Case studies and future trends of CAE solvers</i>	3
14.	Verificarea finală / Final verification	3
TOTAL/ TOTAL		28 h

Bibliografie/ Bibliography

- [1] Pupăză C. – Computer Aided Engineering, curs complet și filme de prezentare, postate pe platforma e-learning/ *full course and presentation films, posted on the e-learning platform*
- [2] Pupăză, C., Parpală, R.C. - Modelare și analiză structurală cu ANSYS Workbench, Editura Politehnica Press, ISBN 978-606-515-189-5, 2011
- [3] Pupăză, C., - Modelare CAD-FEM, Editura POLITEHNICA PRESS, ISBN 978-606-515-519-0, București, 2013
- [4] *ANSYS Workbench Tutorials Pdf* : <https://www1.ansys.com/customer/default.a>
- [5] Manualele programelor CAE: ANSYS Workbench, ANSYS Mechanical, ANSYS CFD, ANSYS Design Explorer
- [6] Kurowski, P.M. Finite Element Analysis for Design Engineers 3rd Edition, Dec 2022, ISBN 781468605358

9.2. Laborator/Laboratory

Nr. crt.	Conținut/Content	Nr. ore/ No. of ours
1.	Cunoașterea interfeței grafice. Etapele rulării aplicațiilor CAE. Comenzi de bază și lucrul cu programele de inginerie asistată / <i>The use of the graphical user interface. Stages of running CAE applications. Main commands when working with CAE software</i>	2
2.	Elaborarea modelului virtual. Concepte și proceduri specifice / <i>Developing the virtual model. Specific concepts and procedures</i>	2
3.	Analiza statică a componentelor mecanice. Exemple, studii de caz / <i>Static analysis of mechanical components. Examples, case studies</i>	2
4.	Analiza modală și armonică. Interpretarea și verificarea rezultatelor/ <i>Modal and harmonic analysis. Interpretation and verification of results</i>	2
5.	Aplicații de analiză termică în regim staționar și tranzitoriu a componentelor mecanice. Analize cuplate / <i>Steady-state and transient thermal analysis of mechanical components. Coupled analyzes</i>	2
6.	Calculul ansamblurilor. Elemente de interacțiune și contact. Principii de modelare, exemple, studii de caz / <i>Simulation of assemblies behavior. Contact elements. Modeling fundamentals, examples, case studies</i>	2
7.	Simulări CFD în regim laminar și turbulent/ <i>Laminar and turbulent CFD simulations</i>	2
TOTAL/ TOTAL		14 h

Bibliografie/ Bibliography

- [1] Pupăză C. – Computer Aided Engineering, curs complet și filme de prezentare, postate pe platforma e-learning/ *full course and presentation films, posted on the e-learning platform*
- [2] Pupăză, C., Parpală, R.C. - Modelare și analiză structurală cu ANSYS Workbench, Editura Politehnica Press, ISBN 978-606-515-189-5, 2011
- [3] Pupăză, C., - Modelare CAD-FEM, Editura POLITEHNICA PRESS, ISBN 978-606-515-519-0, București, 2013
- [4] *ANSYS Workbench Tutorials Pdf* : <https://www1.ansys.com/customer/default.a>
- [5] Manualele programelor CAE: ANSYS Workbench, ANSYS Mechanical, ANSYS CFD, ANSYS Design Explorer
- [6] Youtube: ANSYS How To - <https://www.youtube.com/@AnsysHowTo>

9.3. Proiect/Project

Nr. crt.	Conținut/Content	Nr. ore
1.	Tema de proiect, datele de intrare, tipul analizei/ <i>Project topic, input data, simulation type</i>	2
2-3	Modelarea sau importul geometriei/ <i>Geometry definition or geometry import</i>	4
4	Simplificări, editare și curățarea topologiei / <i>Geometry defeaturing, editing and topology cleaning</i>	2
2.	Materiale, definire, proprietăți / <i>Material definition and properties</i>	2

3.	Modelul de calcul. Discretizarea. Verificarea calității discretizării / The computational model. Mesh generation. Verification of the mesh quality criteria	2
4.	Realizarea simulării CAE / CAE Simulation	2
5.	Îmbunătățirea rezultatelor simulării / Improvement of the simulation results	2
6.	Procesarea și verificarea rezultatelor / Results processing and verification of the results	
7.	Prezentarea rezultatelor proiectului și concluzii / Presentation of the simulation results and conclusion	2
TOTAL		14 h

Bibliografie/ Bibliography

Bibliografie/ Bibliography

- [1] Pupăză C. – Computer Aided Engineering, curs complet și filme de prezentare, postate pe platforma e-learning/ full course and presentation films, posted on the e-learning platform
- [2] Pupăză, C., Parpală, R.C. - Modelare și analiză structurală cu ANSYS Workbench, Editura Politehnica Press, ISBN 978-606-515-189-5, 2011
- [3] Pupăză, C., - Modelare CAD-FEM, Editura POLITEHNICA PRESS, ISBN 978-606-515-519-0, București, 2013
- [4] ANSYS Workbench Tutorials Pdf : <https://www1.ansys.com/customer/default.a>
- [5] Manualele programelor CAE: ANSYS Workbench, ANSYS Mechanical, ANSYS CFD, ANSYS Design Explorer
- [6] Youtube: ANSYS How To - <https://www.youtube.com/@AnsysHowTo>

Mențiuni suplimentare/ Additional notes

- Studenții pot realiza fotografii sau înregistrări audio-video în sălile în care se desfășoară activități didactice numai cu acordul cadrului didactic și în condițiile stabilite de către acesta/ Students may take pictures or audio-video recordings in the rooms where the teaching is done only with the permission of the teacher and under the conditions set by him/her;
- La intrarea în sala în care se desfășoară activitățile didactice, studenții sunt rugați să comute telefoanele mobile pe modul silențios și să nu le folosească în timpul orelor/ At the entrance to the classroom, students are asked to switch mobile phones to silent mode and not to use them during classes;
- Toate materialele primite de către studenți în mod direct sau prin postare pe platforma e-learning sunt supuse legislației naționale și internaționale privind drepturile de autor; acestea pot fi utilizate de către studenți numai în scop didactic; orice altă utilizare sau postare pe site-uri cu acces deschis, fără acordul deținătorului drepturilor de autor, poate fi pedepsită în conformitate cu legea nr.8/1996 privind drepturile de autor și drepturile conexe și cu Convenția de la Berna/All files and applications received by students directly, by e-mail or by post on the e-learning platform are subject to national and international copyright laws; these may be used by students only for didactic purposes; any other use or posting on open access sites, without the consent of the copyright holder may be punished in accordance with the Romanian Law on Copyright and Related Rights No 8/1996 and in accordance with the Berne Convention

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor din domeniul aferent programului/ Corroborating the contents of the discipline with the expectations of the representatives of the epistemic communities, professional associations and employers in the field related to the program

Dezbaterile cu reprezentanții comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul Ingineriei industriale au loc permanent, astfel: / Debates with representatives of the epistemic community, professional associations and representative employers in the field of Industrial Engineering take place permanently, as follows:

- Cu ocazia prezentării periodice a disciplinei în cadrul Departamentului; / - On the occasion of periodical presentation of the discipline within the Department
- Cu ocazia participării la proiecte academice cu alte universități din România sau din străinătate / When we have the opportunity to take part in academic projects with Romanian or foreign universities
- Cu ocazia manifestărilor anuale de tip : Open Day cu firmele de recrutare ASSYSTEM, OCPROD și TRAFO Proiect sau firme de recrutare / With the annual Open Day events with the ASSYSTEM, OCPROD and TRAFO or Recruitment companies
- Cu ocazia practicii studenților, organizată pe bază de parteneriate încheiate cu angajatorii sau în cadrul unor proiecte POSDRU; / On the occasion of students practical stage, organized on the basis of partnerships with employers or within POSDRU projects
- Feed-back de la angajatori / Feedback from employers

Din toate aceste dezbateri, așteptările în ceea ce privește disciplina CAE sunt următoarele / From all these debates, the expectations in terms of CAE discipline are as follows

- Folosirea eficientă a programelor de analiză structurală / Efficient use of structural analysis software
- Prezentarea unor rapoarte clare, concise și eficiente referitoare la comportarea structurilor din domeniul ingineriei industriale / Presentation of accurate and concise reports regarding the behavior of industrial engineering structures
- Verificarea și optimizarea constructivă și funcțională a componentelor și ansamblurilor din domeniul ingineriei industriale / Verification and optimization of components and assemblies used in industrial engineering
- Cunoașterea celor mai noi și avansate proceduri și tehnici de lucru cu programele de analiză structurală / Knowledge of the latest and most advanced procedures and techniques that use structural analysis software

11. Evaluare/ Evaluation

Tip activitate/ Activity type		11.1. Criterii de evaluare/ Evaluation criteria	11.2. Metode de evaluare/ Evaluation methods	11.3. Pondere din nota finală/ Weight in final grade
11.4. Curs/ Course	Verificarea finală (20p)/Final verification (20p)	5 questions (10x 2 p) + 1 subiect oral/prezentare (10 p)/5 questions (5 x 2 p) + 1 oral topic/presentation (10 p)	Verificarea finală/ Final verification Calculator și oral / Computer and oral exam	20 %
	Evaluare pe parcursul semestrului	Quiz la curs : 15p/Course quiz – 15p	Moodle	15 %
11.5. Laborator/ Laboratory		Laborator 15 p/ Laboratory works 15 p	Calculator și oral / Computer and oral	15 %

work/Proiect/ Project /	(80p)/Evaluation during semester (80p)	Lucrare scrisă fără degrevare – 20p (10 subiecte scrise x 2 p fiecare)/Written work without discharge – 20 p (10 topics x 2p each)	Lucrare semestrială/ Semester work	20 %
		Proiect: 30p /Project: 30p	Evaluare orală/ oral evaluation	30 %
11.6. Condiții de promovare: minimum 50 de puncte obținute; 50,...54p ⇒ nota 5; 55,...64p ⇒ nota 6; 65,...74. ⇒ nota 7; 75,...84p ⇒ nota 8; 85...94p ⇒ nota 9; 95,...100 p ⇒ nota 10/ <i>Passing conditions: minimum 50 points earned; 50, ... 54p ⇒ Grade 5; 55, ... 64p ⇒ Grade 6; 65 ... 74. ⇒ Grade 7; 75, ... 84p ⇒ Grade 8; 85 ... 94p ⇒ Grade 9; 95, ... 100 p ⇒ Grade 10;</i>				
Mențiuni suplimentare/ Additional notes: - în cazul în care studentul participă la conferințe (studentești, locale, naționale, internaționale) sau concursuri (naționale, internaționale) care au ca tematică CAE, acesta va putea beneficia de puncte suplimentare sau de echivalarea unor lucrări de laborator și/sau prezență, în funcție de rezultatele obținute/<i>if the student participates at conferences (student, local, national, international) or competitions (national, international) that deal with CAE he/she will benefit from additional points or the equivalence of laboratory works and/or presence, depending on the results obtained;</i> - la lucrările scrise studenții nu au voie să folosească telefoanele mobile și nici alte echipamente electronice cu excepția calculatoarelor din laboratoare, cu programele instalate/ <i>For written works, students are not allowed to use mobile phones or other electronic devices, except laboratory computers with the installed software.</i>				
11.7. Standard minim de performanță/ Minimum performance standard • Cunoașterea, explicarea și interpretarea rezultatelor obținute prin simulări de comportare statică, dinamică, termică a componentelor mecanice din domeniul ingineriei industriale / <i>Knowledge, explanation and interpretation of the results obtained by simulation of static, dynamic, thermal behavior of mechanical components in the field of industrial engineering</i> • Folosirea adecvată a procedurilor implementate în programele de inginerie asistată / <i>Proper use of procedures implemented in computer aided engineering software</i> • Optimizarea constructivă și funcțională a pieselor și ansamblurilor / <i>Design and optimization of mechanical parts and assemblies</i>				

Data completării/ *Fulfillment date*

18.09.2024

Titular de curs// *Course holder,*

Prof. Dr. Ing./ *Prof. PhD. Eng.* Cristina PUPĂZĂ

Titular lucrări practice/ *Practical works holder*

Sl. Dr. Ing./ *Lect. Dr. Eng.* Tudor George ALEXANDRU

.....

Data avizării în departamentul RSP/
Date of approval in the RSP Department Council

20.09.2024

Director Departament RSP / *Director of RSP Department,*
Prof. Dr. Ing. Tiberiu DOBRESU

.....

Data aprobării în Consiliul Facultății
(FIIR)/ *Date of approval in the Faculty (FIIR) Council*

24.09.2024

Decan FIIR/*Dean of FIIR*
Prof. Dr. Ing. Ec. Cristian DOICIN

.....