

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică
1.3 Departamentul	Electrotehnică și Măsurări
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electrică / Ingineria Sistemelor Electroenergetice/Științe inginerești aplicate
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	ETH, I&AD, EPAE, EM, MEn, IEEEE, IMed-Cluj
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Instrumente CAD	Codul disciplinei	53.10
2.2 Titularul de curs	Prof.dr.ing. Ioan Marius PURCAR – Marius.Purcar@ethm.utcluj.ro		
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Ș.l.dr.ing. Adrian Ioan BOJIȚĂ – Adrian.Bojita@ ethm.utcluj.ro		
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	2
		2.6 Tipul de evaluare	C
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă (DF – fundamentala, DD – domeniu, DS – specialitate, DC – complementara)		DS
	DI – obligatorie, DO – opțională, DFac – facultativa		DO

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs		3.3 Seminar	2	3.3 Laborator		3.3 Proiect	2	3.3 Practică	
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs		3.6 Seminar	28	3.6 Laborator		3.6 Proiect	28	3.3 Practică	
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:												
(a) Evaluare											15	
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											12	
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren											15	
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri											4	
(e) Tutoriat											14	
(f) Alte activități											0	
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a))...3.7(f))								60				
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)								56				
3.10 Numărul de credite								4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> •Cunoștințe generale de utilizare a calculatorului •Cunoștințe generale de desen tehnic •Cunoștințe de proiectarea circuitelor și cablajelor electrice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
--------------------------------	---------------------------------------

5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
---	---------------------------------------

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>6.1.1. Implementarea și utilizarea aplicațiilor hardware și software în probleme specifice de inginerie electrică.</p> <p>6.1.2. Utilizarea instrumentelor dedicate CAD/CAE/CAM în proiectarea, modelarea numerică și fabricație în ingineria electrică.</p> <p>6.1.3. Cunoașterea principiilor de modelare asistată de calculator:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modele wireframe; • Modele solide: reprezentarea BREP, Sweeping, CSG; • Modelarea parametrică și pe baza de caracteristici; • Reprezentarea parametrică a curbelor și suprafețelor; <p>6.1.4. Utilizarea și aplicarea diferitelor instrumente CAD și CAE în proiectarea dispozitivelor electromecanice și a circuitelor electrice;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea sistemelor SolidWorks® și SolidWorks Electrical în proiectarea echipamentelor electrice și electronice • Utilizarea SolidWorks Electrical și a bibliotecilor specifice de componente la proiectarea schemelor electrice comandă • Utilizarea modulului CircuitWorks din SolidWork pentru proiectarea cablajelor imprimate populate integral cu componentele de circuit specifice, exportul sau citirea acestora în standardul industrial IDF 2.0, IDF 3.0 sau PADS • Utilizarea modulelor CAE din SolidWorks® (Simulations și FlowWorks) pentru analiză numerică a modelelor proiectate <p>6.1.1. Utilizarea și aplicarea instrumente CAM în producția unor ansambluri sau subansambluri de produse finite</p>
Competențe transversale	<p>6.2.1. Identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpilor de lucru, termenelor de realizare și riscurilor aferente.</p> <p>6.2.2. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.</p> <p>6.2.3. Utilizarea eficientă a instrumentelor de proiectare asistată de calculator și a resurselor virtuale (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională.</p> <p>6.2.4. Competențe în utilizarea și aplicarea mai multor sisteme CAD/CAE/CAM prin experiențe directe și soluționarea problemelor practice</p> <p>6.2.5. Conștientizarea importanței tehnologiilor asistate de calculator CAD-CAE în proiectarea optimă a dispozitivelor electromecanice</p>

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	<p>Fundamente CAD/CAE/CAM: Însușirea principiilor, tehnicilor și instrumentelor de proiectare asistată, modelare numerică și producție specifice ingineriei electrice.</p> <p>Metode de modelare: Cunoașterea modelelor de tip wireframe, a modelelor solide (reprezentări BREP, Sweeping, CSG) și a modelării parametrice bazate pe caracteristici.</p> <p>Reprezentări geometrice: Înțelegerea reprezentării parametrice a curbilor și suprafețelor (B-spline, Bezier, NURBS).</p> <p>Simulare numerică: Cunoașterea principiilor metodelor de simulare numerică (FDM - diferențe finite, FEM - elemente finite, BEM - elemente de frontieră) pentru procese electro-termo-mecanice.</p> <p>Managementul produsului: Înțelegerea conceptelor de Product Data Management (PDM) și Product Lifecycle Management (PLM) în contextul utilizării instrumentelor CAD-CAE/CAM.</p>
Abilități	<p>Utilizarea software-ului specializat: Capacitatea de a utiliza sistemul SolidWorks pentru proiectarea mecanică, a ansamblurilor și generarea documentației tehnice.</p> <p>Proiectare electrică: Abilitatea de a utiliza SolidWorks Electrical (2D/3D) pentru scheme de comandă, trasee de cabluri (Wire Routing) și proiectarea de hamuri electrice (Harness Design).</p> <p>Proiectare PCB: Capacitatea de a utiliza modulul CircuitWorks pentru proiectarea cablajelor imprimate și gestionarea standardelor industriale (IDF, PADS).</p> <p>Analiză și Simulare: Competențe în utilizarea modulelor CAE (Simulations și FlowWorks) pentru analiza numerică a solicitărilor mecanice, termotehnice sau a dinamicii fluidelor.</p> <p>Fabricație asistată (CAM): Abilitatea de a genera coduri numerice (CNC) pentru producția de ansambluri sau subansambluri.</p>
Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none"> • Să gestioneze independent etapele unui proiect în inginerie electrică, identificând corect obiectivele, riscurile, timpul de lucru și resursele necesare pentru finalizare. • Să colaboreze proactiv într-o echipă pluridisciplinară, asumându-și roluri specifice pentru a integra optim soluțiile de proiectare mecanică (MCAD) cu cele de proiectare electrică (ECAD). • Să argumenteze deciziile și soluțiile de proiectare alese, justificând eficiența acestora în fața specialiștilor din domeniu și demonstrând respectarea standardelor de calitate și sustenabilitate.

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	
8.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> •Cunoașterea principiilor și tehnicilor de modelare asistata de calculator: •Dezvoltarea competențelor in utilizarea programelor de proiectare: SolidWorks (Mechanical product design, Electrical 2D/3D, Wire Routing, Harness Design și CircuitWorks) pentru elaborarea proiectelor •Dezvoltarea competențelor in utilizarea programelor de de simulare CAE integrate in SolidWorks: Simulations si FlowWorks, pentru analiza numerica a modelelor proiectate •Generarea documentațiilor tehnice

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
•Utilizarea tehnologiilor asistate de calculator CAD/CAM/CAE in dezvoltarea componentelor si a echipamentelor	2	Prezentări Power Point,	Fiecare unitate de conținut de curs
•Sisteme de vizualizare grafică •Principiile proiectării si modelarii 2D si 3D in sistemele integrate CAD/CAM /CAE •Sisteme de coordonate grafice: MCS, WCS, SCS, VCS	2	tutoriale interactive, dezbateri,	

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
•O sinteza a transformărilor geometrice si a proiecțiilor		expunere problematizare, online și onsite	are durata de 2 ore
•Prezentarea comparata a principalelor software CAD, AutoCAD, SolidEdge, Inventor, SolidWorks, Catia, PTC, Unigraphics NX, SolidEdge	2		
<ul style="list-style-type: none"> •Tehnici de modelare pe calculator: <ul style="list-style-type: none"> - Modelarea wireframe, - Modelarea pe baza de corpuri solide, - Modelarea parametrica si pe baza de caracteristici •Reprezentarea si vizualizarea curbelor si suprafețelor: <ul style="list-style-type: none"> - Reprezentarea parametrica - B-spline, Bezier, NURBS • Exemple practice 	2		
<ul style="list-style-type: none"> •Elemente de proiectare utilizate in inginerie: <ul style="list-style-type: none"> - Elemente de desen tehnic in ingineria mecanica electrică și electronică - Toleranțe in ingineria mecanica, electrică și electronică •Materiale specifice si interacțiunea acestora •Elemente de ingineria produsului 	2		
<ul style="list-style-type: none"> •Introducere in sistemele de modelare AutoCAD si SolidWorks: <ul style="list-style-type: none"> - Fundamentele modelarii be baza de corpuri solode cu ajutorul caracteristicilor (features) - Funcții si module in AutoCAD si SolidWorks - Proiectarea modelelor pe baza de parti •Exemple practice 	2		
<ul style="list-style-type: none"> •Modelarea avansata cu SolidWorks: <ul style="list-style-type: none"> - Realizarea de configurații - Proiectarea cu ajutorul macro-urilor - Ansambluri de părți - Generarea documentațiilor si a desenelor tehnice •Exemple practice 	2		
<ul style="list-style-type: none"> •Sisteme CAD avansate si aplicațiilor lor industriale: <ul style="list-style-type: none"> - SolidWorks Electrical 2D/3D si Electrical Routing in proiectarea schemelor electrice comandă și a circuitelor electrice - Utilizarea modulului CircuitWorks din SolidWorks pentru proiectarea cablajelor imprimate, exportul sau citirea acestora in standardele industrial IDF, PADS și MCM. - Electrical Wire Routing și Harness Design •Exemple practice 	2		
<ul style="list-style-type: none"> •AutoCAD Electrical si SolidWorks Electrical: <ul style="list-style-type: none"> - Principii - Standarde si biblioteci de componente - Standarde de reprezentarea a schemelor electrice de comanda - Generarea desenelor tehnice si a documentațiilor •Exemple practice 	2		
<ul style="list-style-type: none"> •CircuitWorks: <ul style="list-style-type: none"> - Principii - Standardele industriale IDF 2.0, IDF 3.0 sau PADS - Analiza restricțiilor Impuse de proiectare - Vizualizarea si prototipizare - Generarea desenelor tehnice si a documentațiilor 	2		

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<ul style="list-style-type: none"> - Analiza Numerică • Exemple practice 			
<ul style="list-style-type: none"> •Tehnologii de testare virtuală CAD-CAE cu aplicații in: <ul style="list-style-type: none"> - Electromagnetism - Solicități mecanice - Termotehnică - Dinamica fluidelor •Conversia modelelor și standarde de conversie între sistemele CAD-CAD, CAD-CAE și CAE-CAE •Definirea modelelor de calcul •Simplificarea modelelor de calcul •Exemple practice 	2		
<ul style="list-style-type: none"> •Metode de simulare numerică a proceselor electro-termo-mecanice integrate în sistemele CAE •Principiile metodelor de simulare numerică: metoda diferențelor finite (FDM), metoda elementelor finite (FEM), metoda elementelor de frontieră (BEM) •Prezentare comparată a metodelor FDM, FEM și BEM •Generarea rețelelor de discretizare •Asocierea condițiilor la limită și a proprietăților de material •Exemple practice 	2		
<ul style="list-style-type: none"> •Sisteme CAD/CAM și aplicațiile lor industriale <ul style="list-style-type: none"> - Integrarea CAD/CAM și generarea de code numeric CNC - Prototipizarea virtuală în dezvoltarea de produse finite •Exemple practice 	2		
<ul style="list-style-type: none"> •Organizarea datelor în CAD <ul style="list-style-type: none"> - Structura datelor și baze de date - Product data management (PDM) •Principiile Product Lifecycle Management (PLM) •Utilizarea instrumentelor CAD-CAE/CAM în PLM •Exemple practice 	2		
<p>Bibliografie</p> <p>1. Purcar, M., Bojiță, A., Avram A., Instrumente CAD, ISBN 978-606-737-408-7, 136 p., Editura UTPress, Cluj-Napoca 2019.</p> <p>2. Purcar M., Modeling the Electrode Shape Changes for Electroforming and Electrochemical Machining Processes, ISBN 978-973-713-272-7, 181 pp, Editura Mediamira, Cluj-Napoca 2010.</p> <p>3. Kunwoo, L., - Principles of CAD/CAM/CAE Systems, Addison – ISBN 0-13-178454-4, Wesley Longman, Inc. 1999.</p>			

9.2 Seminar / laborator / proiect / practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<p>SolidWorks:</p> <p>Prezentare generală</p> <p>Configurarea sistemului</p> <p>Citirea și salvarea datelor</p> <p>Personalizare interfeței</p> <p>Schițe 2D și 3D</p> <p>Blocuri</p> <p>Funcții de bază în modelare</p>		Exerciții și aplicații rezolvate ca exemple, discuții privind metodele de rezolvare, realizarea de	Fiecare laborator are durată de 4 ore și se desfășoară din 2 în două săptămâni.
<p>SolidWorks</p> <p>Parametrizarea modelului</p> <p>Construcția de ansambluri</p>			

9.2 Seminar / laborator / proiect / practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Generarea, vizualizarea rapoartelor si a documentației tehnice a proiectului		probleme propuse	Astfel se comasează
Elemente de proiectare avansata in SolidWorks: Configurații de proiectare Macro language			cate 2
Proiect 1 (din lucrările 1, 2, si 3)			lucrări la
SolidWorks Electrical 2D: Prezentare generală Configurarea sistemului Definirea instalațiilor si locațiilor acestora Desenarea traseelor mono si trifazate Inserarea de funcții si simboluri pentru componente incluzând numerotarea acestora Setarea si numerotarea terminalelor Utilizarea planului de terminale			un laborator
SolidWorks Electrical 2D: Crearea si atribuirea de date componentelor specifice proiectului Crearea si testarea de simboluri noi Personalizarea denumirilor componentelor Generarea, vizualizarea rapoartelor si a documentației de proiect cu SolidWorks Electrical 2D			
SolidWorks Electrical 3D: Electrical Wire Routing și Harness Design Generarea, vizualizarea rapoartelor si a documentației de proiect cu SolidWorks Electrical			
Proiect 2 (din lucrările 5, 6 si 7)			
Proiectarea PCB-urilor in SolidWorks CircuitWorks: Prezentare generala Configurarea sistemului Citirea si salvarea datelor Formatul IDF si PADS Utilizarea uneltelor avansate Adnotări specifice Generarea automate a ansamblurilor			
Proiectarea PCB-urilor in SolidWorks CircuitWorks: Importul datelor Exportul datelor Formatul ECAD			
Sisteme CAM si aplicațiile lor industriale Mașina de frezat cu 3 axe Generarea de code numeric CNC) Generarea de cod numeric pentru realizarea PCB-urilor Prototipizarea virtuala in dezvoltarea de produse finite (imprimanta 3D)			
Proiect 3 (din lucrările 9, 10 si 11)			
Simulations si FlowWorks Prezentare Funcții de baza Realizarea unei configurații pt analiza numerica Condiții de frontiera			

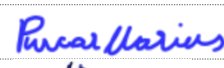

9.2 Seminar / laborator / proiect / practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Vizualizarea rezultatelor utilizarea simulării in vederea proiectării optime			
Proiect 4 (din lucrarea 13)			
Bibliografie 1. Purcar, M., Bojiță, A., Avram A., Instrumente CAD, ISBN 978-606-737-408-7, 136 p., Editura UTPress, Cluj-Napoca 2019.			

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

<p>Conținuturile disciplinei <i>Instrumente CAD</i> sunt în acord direct cu practicile curente, standardele internaționale și așteptările formulate de comunitatea academică, de asociațiile profesionale și de angajatorii din domeniul ingineriei electrice și electrotehnicii.</p> <ol style="list-style-type: none"> Concordanță cu comunitatea epistemică (academică și de cercetare): Corelare cu recomandările asociațiilor profesionale din domeniu: Corelare cu cerințele angajatorilor și industriei: Relevanță pentru angajabilitate și competențele cerute pe piața muncii:

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă)	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Test teoretic	Test scris prezentat oral sau text scris prezentat sub forma electronica. Evaluarea se va desfășura după caz: online sau onsite	50 %
11.5 Seminar/Laborator /Proiect / practică	Test laborator	Activitatea de la laborator si implementare proiecte	50 %
11.6 Standard minim de performanță <ul style="list-style-type: none"> Standard: Rezolvarea completă a testului si construcția conform standardelor de proiectare a unui model de tip electromecanic si a unei scheme electrice. Nivelul minimal: Rezolvarea corectă a jumătate din întrebările testului si construcția pe jumătate a unui model de tip electromecanic si a unei scheme electrice. Nota finala trebuie sa fie minim 5 , si notele de la testul scris si respectiv la testul de laborator sa fie de asemenea minim 5.			

Data completării:	Titulari	grad didactic, titlu Prenume NUME	Semnătura
Mai 2025	Curs	Prof.dr.ing. Ioan Marius PURCAR	
	Aplicații	Ș.l.dr.ing. Adrian Ioan BOJIȚĂ	

Avizul Directorului departamentului care coordonează
disciplina, doar dacă acesta diferă de departamentul
organizator al programului de studii

Director Departament
Prof.dr.ing. Dan Doru MICU

Data avizării în Consiliul Departamentului
Iunie 2025

Director Departament Prof.dr.ing. Dan
Doru MICU

Data aprobării în Consiliul Facultății
30.06.2025

Decan,
Conf.dr.ing. Andrei CZIKER