

## 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, IMed-Bistrița/ Electrotehnica
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	53.1

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Instrumente CAD		
2.2 Aria de conținut	<i>(se completează din grila 2: arii de conținut)</i>		
2.3 Titularul de curs	Conf. Dr. Ing. Ioan Marius Purcar, marius.purcar@ethm.utcluj.ro		
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Asist. Ing. Ioan Adrian Bojita, Adrina.Bojita@ethm.utcluj.ro		
2.5 Anul de studiu	4	2.6 Semestrul	1
		2.7 Tipul de evaluare	C
2.8 Regimul disciplinei	Categoría formativă		
	Opționalitate		DS-Op

### 3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar		3.3 Laborator	2	3.3 Proiect	
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar		3.6 Laborator	28	3.6 Proiect	
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										15
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										12
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										15
(d) Tutoriat										4
(e) Examinări										14
(f) Alte activități:										0
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f))					44					
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)					100					
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"> <li>•Cunoștințe generale de utilizare a calculatorului</li> <li>•Cunoștințe generale de desen tehnic</li> <li>•Cunoștințe de proiectarea circuitelor și cablajelor electrice</li> </ul>

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cluj-Napoca
--------------------------------	-------------

5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	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 optimizarea aplicațiilor de inginerie electrică.</p> <p>6.1.3. Cunoașterea principiilor de modelare asistată de calculator:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modele wireframe;</li> <li>• Modele solide: reprezentarea BREP, Sweeping, CSG;</li> <li>• Modelarea parametrică și pe baza de caracteristici;</li> <li>• Reprezentarea parametrică a curbelor și suprafețelor;</li> </ul> <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"> <li>• Utilizarea sistemelor SolidWorks® și SolidWorks Electrical în proiectarea echipamentelor electrice și electronice</li> <li>• Utilizarea SolidWorks Electrical și a bibliotecilor specifice de componente la proiectarea schemelor electrice comandă</li> <li>• 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</li> <li>• Utilizarea modulelor CAE din SolidWorks® (Simulations și FlowWorks) pentru analiză numerică a modelelor proiectate</li> </ul> <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 munca 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 optimală a dispozitivelor electromecanice</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea principiilor și instrumentelor de proiectare asistată de calculator (CAD-CAE) și producție CAM specifice ingineriei electrice și electromecanice și aplicarea acestora în contextul ciclului de viață al produsului</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea principiilor și tehnicilor de modelare asistată de calculator:</li> <li>• Dezvoltarea competențelor în utilizarea programelor de proiectare: SolidWorks (Mechanical product design, Electrical</li> </ul>

	<p>2D/3D, Wire Routing, Harness Design și CircuitWorks) pentru elaborarea proiectelor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Dezvoltarea competențelor in utilizarea programelor de de simulare CAE integrate in SolidWorks: Simulations si FlowWorks, pentru analiza numerica a modelelor proiectate</li> <li>•Generarea documentațiilor tehnice</li> </ul>
--	---

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Utilizarea tehnologiilor asistate de calculator CAD/CAM/CAE in dezvoltarea componentelor si a echipamentelor</li> </ul>	2	Prezentări Power Point, tutoriale interactive, dezbateri, expunere problematizare, online și onsite	Fiecare unitate de conținut de curs are durata de 2 ore
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Sisteme de vizualizare grafică</li> <li>•Principiile proiectării si modelării 2D si 3D in sistemele integrate CAD/CAM /CAE</li> <li>•Sisteme de coordonate grafice: MCS, WCS, SCS, VCS</li> <li>•O sinteza a transformărilor geometrice si a proiecțiilor</li> </ul>	2		
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Prezentarea comparata a principalelor software CAD, AutoCAD, SolidEdge, Inventor, SolidWorks, Catia, PTC, Unigraphics NX, SolidEdge</li> </ul>	2		
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Tehnici de modelare pe calculator: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelarea wireframe,</li> <li>- Modelarea pe baza de corpuri solide,</li> <li>- Modelarea parametrica si pe baza de caracteristici</li> </ul> </li> <li>•Reprezentarea si vizualizarea curbelor si suprafețelor: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reprezentarea parametrica</li> <li>- B-spline, Bezier, NURBS</li> </ul> </li> <li>• Exemple practice</li> </ul>	2		
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Elemente de proiectare utilizate in inginerie: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elemente de desen tehnic in ingineria mecanica electrică și electronică</li> <li>- Toleranțe in ingineria mecanica, electrică și electronică</li> </ul> </li> <li>•Materiale specifice si interacțiunea acestora</li> <li>•Elemente de ingineria produsului</li> </ul>	2		
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Introducere in sistemele de modelare AutoCAD si SolidWorks: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentele modelării be baza de corpuri solode cu ajutorul caracteristicilor (features)</li> <li>- Funcții si module in AutoCAD si SolidWorks</li> <li>- Proiectarea modelelor pe baza de parti</li> </ul> </li> <li>•Exemple practice</li> </ul>	2		
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Modelarea avansata cu SolidWorks: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizarea de configurații</li> <li>- Proiectarea cu ajutorul macro-urilor</li> <li>- Ansambluri de părți</li> <li>- Generarea documentațiilor si a desenelor tehnice</li> </ul> </li> <li>•Exemple practice</li> </ul>	2		
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Sisteme CAD avansate si aplicațiilor lor industriale: <ul style="list-style-type: none"> <li>- SolidWorks Electical 2D/3D si Electrical Routing in proiectarea schemelor electrice comandă și a circuitelor electrice</li> </ul> </li> </ul>	2		

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizarea modulului CircuitWorks din SolidWorks pentru proiectarea cablajelor imprimate, exportul sau citirea acestora in standardele industrial IDF, PADS și MCM.</li> <li>- Electrical Wire Routing și Harness Design</li> </ul> <p>•Exemple practice</p>			
<p>•AutoCAD Electrical si SolidWorks Electrical:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principii</li> <li>- Standarde si biblioteci de componente</li> <li>- Standarde de reprezentarea a schemelor electrice de comanda</li> <li>- Generarea desenelor tehnice si a documentațiilor</li> </ul> <p>•Exemple practice</p>	2		
<p>•CircuitWorks:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principii</li> <li>- Standardele industriale IDF 2.0, IDF 3.0 sau PADS</li> <li>- Analiza restricțiilor Impuse de proiectare</li> <li>- Vizualizarea si prototipizare</li> <li>- Generarea desenelor tehnice si a documentațiilor</li> <li>- Analiza Numerică</li> </ul> <p>• Exemple practice</p>	2		
<p>•Tehnologii de testare virtuală CAD-CAE cu aplicații in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Electromagnetism</li> <li>- Solicitări mecanice</li> <li>- Termotehnică</li> <li>- Dinamica fluidelor</li> </ul> <p>•Conversia modelelor și standarde de conversie intre sistemele CAD-CAD, CAD-CAE si CAE-CAE</p> <p>•Definirea modelelor de calcul</p> <p>•Simplificarea modelelor de calcul</p> <p>•Exemple practice</p>	2		
<p>•Metode de simulare numerică a proceselor electro-termo-mecanice integrate in sistemele CAE</p> <p>•Principiile metodelor de simulare numerică: metoda diferențelor finite (FDM), metoda elementelor finite (FEM), metoda elementelor de frontieră (BEM)</p> <p>•Prezentare comparata a metodelor FDM, FEM și BEM</p> <p>•Generarea rețelelor de discretizare</p> <p>•Asocierea condițiilor la limită și a proprietăților de material</p> <p>•Exemple practice</p>	2		
<p>•Sisteme CAD/CAM si aplicațiile lor industriale</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrarea CAD/CAM si generarea de code numeric CNC</li> <li>- Prototipizarea virtuala in dezvoltarea de produse finite</li> </ul> <p>•Exemple practice</p>	2		
<p>•Organizarea datelor in CAD</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Structura datelor si baze de date</li> <li>- Product data management (PDM)</li> </ul> <p>•Principiile Product Lifecycle Management (PLM)</p> <p>•Utilizarea instrumentelor CAD-CAE/CAM in PLM</p> <p>•Exemple practice</p>	2		

**Bibliografie**

1. Purcar, M., Bojiță, A., Avram A., Instrumente CAD, ISBN 978-606-737-408-7, 136 p., Editura UTPress, Cluj-Napoca 2019.
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.
3. Kunwoo, L., - Principles of CAD/CAM/CAE Systems, Addison – ISBN 0-13-178454-4, Wesley Longman, Inc. 1999.

8.2 Seminar / laborator / proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
SolidWorks: Prezentare generala Configurarea sistemului Citirea si salvarea datelor Personalizare interfeței Schite 2D si 3D Blocuri Funcții de baza in modelare	2		
SolidWorks Parametrizarea modelului Construcția de ansambluri Generarea, vizualizarea rapoartelor si a documentației tehnice a proiectului	2		
Elemente de proiectare avansata in SolidWorks: Configurații de proiectare Macro language	2		
Proiect 1 (din lucrările 1, 2, si 3)	2		
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	2	Exerciții si aplicații rezolvate ca exemple, discuții privind metodele de rezolvare, realizarea de probleme propuse	Fiecare laborator are durata de 4 ore si se desfășoară din 2 in doua săptămâni. Astfel se comasează cate 2 lucrări la 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	2		
SolidWorks Electrical 3D: Electrical Wire Routing și Harness Design Generarea, vizualizarea rapoartelor si a documentației de proiect cu SolidWorks Electrical	2		
Proiect 2 (din lucrările 5, 6 si 7)	2		
Proiectarea PCB-urilor in SolidWorks CircuitWorks: Prezentare generala Configurarea sistemului Citirea si salvarea datelor Formatul IDF si PADS Utilizarea uneltelor avansate Adnotări specifice	2		

Generarea automate a ansamblurilor			
Proiectarea PCB-urilor in SolidWorks CircuitWorks: Importul datelor Exportul datelor Formatul ECAD	2		
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)	2		
Proiect 3 (din lucrările 9, 10 si 11)	2		
Simulations si FlowWorks Prezentare Funcții de baza Realizarea unei configurații pt analiza numerica Condiții de frontiera Vizualizarea rezultatelor utilizarea simulării in vederea proiectării optimale	2		
Proiect 4 (din lucrarea 13)	2		
Bibliografie 1. Purcar, M., Bojiță, A., Avram A., Instrumente CAD, ISBN 978-606-737-408-7, 136 p., Editura UTPress, Cluj-Napoca 2019.			

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se preda în cadrul altor facultăți de profil electric atât din Universitatea Tehnica cat si din alte centre universitare din tara si din străinătate. Pentru o mai buna adaptare la cerințele pieței muncii a conținutului disciplinei aceasta a fost adaptata conform cerințelor actuale ale mediului de afaceri la nivelul municipiului Cluj-Napoca.

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Test teoretic	Test scris prezentat oral sau text scris prezentat sub forma electronica. Evaluarea se va desfășura după caz: online sau onsite	50 %
10.5 Seminar/Laborator /Proiect	Test laborator	Test scris prezentat oral sau text scris prezentat sub forma electronica. Evaluarea se va desfășura după caz: online sau onsite	50 %
10.6 Standard minim de performanță <ul style="list-style-type: none"> <li>Standard:</li> </ul> Rezolvarea completă a testului si construcția conform standardelor de proiectare a unui model de tip electromecanic si a unei scheme electrice. <ul style="list-style-type: none"> <li>Nivelul minimal:</li> </ul>			

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.

<b>Data completării:</b>	<b>Titulari</b>	<b>Titlu Prenume NUME</b>	<b>Semnătura</b>
Septembrie 2021	Curs	Ioan Marius Purcar	
	Aplicații	Ioan Adrian Bojita	

Data avizării în Consiliul Departamentului de  
Masini Electrice si Actionari

Septembrie 2021

Director Departament  
Conf. Dr. ing. Petre Dorel Teodosescu

Data aprobării în Consiliul Facultății de Inginerie Electrica  
Septembrie 2021

Decan  
Conf.dr.ing. Andrei CZIKER