

## 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	Mașini și Acționări Electrice
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electrică / Inginerie Energetică/Stiințe ingineresti aplicate
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Structuri și Sisteme Electrice Avansate
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	10.10

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Analiza defectelor în sisteme electrice		
2.2 Aria de conținut	Inginerie Electrică		
2.3 Titularul de curs	Conf. dr. ing. SZÁSZ Csaba – csaba.szasz@emd.utcluj.ro		
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Conf. dr. ing. SZÁSZ Csaba – csaba.szasz@emd.utcluj.ro		
2.5 Anul de studiu	I	2.6 Semestrul	2
		2.7 Tipul de evaluare	E
2.8 Regimul disciplinei	Categoría formativă		DA
	Opționalitate		DO

### 3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar		3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar		3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										30
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										10
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										10
(d) Tutoriat										
(e) Examinări										8
(f) Alte activități:										
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a)...3.7(f)))					58					
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	Electrotehnică, Electronică analogică, Sisteme digitale
4.2 de competențe	

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

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului / proiectului	

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>-- Proiectarea, modelarea, simularea și analiza circuitelor electrice și electronice în general și pentru aplicații auto în particular</li> <li>- Testarea, monitorizarea și identificarea defectelor în circuite electrice și electronice</li> <li>Cunoașterea metodelor moderne de detectare și identificare a defectelor în componente și echipamente electronice.</li> <li>- Cunoașterea tehnicilor de proiectare avansate ale echipamentelor electronice de înaltă fiabilitate.</li> <li>- Alegerea optimă a variantelor din punct de vedere hardware și software pentru evitarea defectelor în echipamente electronice și pentru proiectarea sistemelor electronice tolerante la defecte.</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Capacitatea de a rezolva probleme specifice de inginerie electrică incluzând toate fazele acestora (Concepție, Proiectare, Implementare, Operare)</li> <li>– Utilizarea inventivă a experienței și cunoștințelor acumulate, inclusiv a celor în domeniul tehnologiei informației, oferind soluții și idei originale combinată cu capacitatea de a planifica și gestiona proiecte în vederea atingerii de obiective</li> <li>– Capacitatea de a utiliza proceduri, principii și tehnici de proiectare pentru evitarea defectelor în sisteme electronice;</li> <li>– Capacitatea de a proiecta echipamente electronice pentru aplicații industriale de mare fiabilitate.</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	A familiariza studentul cu tehnici moderne de analiză și diagnoză în componente și sisteme electronice, însușirea metodelor de analiză și detecție a erorilor în componente și sisteme electronice, învățarea metodelor moderne de proiectare a sistemelor electronice de înaltă fiabilitate.
7.2 Obiectivele specifice	

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
C1. Fiabilitatea componentelor electronice (tipuri de defecte, factori de influență, cauza defectelor).	2	Prezentare electronică	
C2. Fiabilitatea sistemelor electronice (noțiuni de bază privind fiabilitatea sistemelor, metode de analiză, metode matematice).	2		
C3. Analiza defectelor în sisteme electronice (cauzele și caracteristicile defectelor, toleranța la defecte, definiții de bază ale toleranței la defecte)	2		
C4. Modelarea defectelor în componente și sisteme electronice (modelarea erorilor, echivalența și localizarea defectelor, defectabilitatea și redundanța).	2		
C5. Metode utilizate în analiză și diagnoza componentelor și sistemelor electronice (microscopia, radiografia cu raze x, radiografia cu infraroșii, termografia).	2		
C6. Tehnici de caracterizare a defectelor componentelor și sistemelor electronice (tehnici standard, analiza defectelor)	2		
C7. Metode de testare a componentelor și sistemelor electronice defecte (metode de testare standard și speciale).	2		
C8. Tehnici mixte de analiză a componentelor și sistemelor defecte (tehnici de decapsulare, curățire, ermeticitate, etc.)	2		
C9. Tehnici de analiză și evaluare a lipiturilor componentelor electronice (inspectare, test, analiză, reabilitare, mecanisme de defectare).	2		
C10. Analiza la defecte a circuitelor imprimate electronice (construcția și fabricarea circuitelor imprimate, proceduri de analiză a circuitelor imprimate, metode de detecție a defectelor)	2		
C11. Analiza și diagnoza a defectelor în cabluri, comutatoare și relee, respectiv în conectoare.	2		
C12. Analiza și diagnoza defectelor în componente electronice (echipamente pentru analiza componentelor defecte, defecte în condensatoare, inductivități, rezistențe și alte elemente pasive, studiu de caz)	2		
C13. Analiza și diagnoza defectelor în semiconductoare și circuite	2		

integrate (tehnici si metode de analiza, studiu de caz)			
C14. Analiza si diagnoza defectelor in circuite electronice de putere si de inalta tensiune (tipuri de defecte, factori critici, mecanisme de defectare)	2		
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. L.M. Perry – <i>Electronic Failure Analysis handbook: Techniques and Applications for Electronic and Electrical Packages, Components, and Assemblies</i>, McGraw Hill Co., New York, 1999, ISBN: 9780070410442.</li> <li>2. M. Bazu, T. Bajenescu – <i>Failure Analysis: A practical Guide for Manufacturers of Electronic Components and Systems</i>. Wiley.com, 2011, ISBN: 978-0-470-74824-4</li> <li>3. Szász Csaba, – <i>Fault diagnosis in electrical and electronic systems (Diagnoza defectelor în sisteme electrice și electronice)</i>, Editura U.T. PRES, Cluj-Napoca 2012, ISBN 978-973-662-689-0, 124 pages.</li> <li>4. I. Koren, M. Krishna – <i>Fault-tolerant Systems</i>, Elsevir Inc. 2007, ISBN 0-12-0885225-5.</li> <li>5. J. Gertler – <i>Fault Detection and Diagnosis in Engineering Systems</i>, M. Dekker Inc., New York, 1998.</li> <li>6. L.H. Chiang, E.L. Russel, R.D. Bratz – <i>Fault Detection and Diagnosis in Industrial Systems</i>, Springer, London, UK, 2001.</li> <li>7. B.W. Johnson – <i>Design and Analysis of Fault Tolerant Digital Systems</i>, Addison-Weslez, 1989.</li> <li>8. S. Simani, C. Fantuzzi, R.J. Patton – <i>Model-based Fault Diagnosis in Dynamic Systems using Identification Techniques</i>, Springer, New York, NY, 2003.</li> <li>9. M. Tsutomu – <i>Brainware: Bio-inspired Architecture and its Hardware Implementation</i>, Kyushu Inst. Of Technology, Japan, ISBN 978-981-02-4547-4.</li> <li>10. Sanchez E., Mange, D., Sipper, M., Tomassini, M., Perez-Urbe, A., Stauffer, A., - <i>Phylogeny, ontogeny, and epigenesis: three sources of biological inspiration for softening hardware, evolvable systems: from biology to hardware</i>. In: Higuchi, T., Iwata, M., Liu, W. (Eds.), <i>Evolvable Systems: From Biology to Hardware</i>, vol. 1259 of LCNS. Springer-Verlag, Berlin, pp. 33–54, 1997.</li> <li>11. T.I. Băjenescu – <i>Fiabilitatea, disponibilitatea și mentabilitatea sistemelor electronice complexe</i>, Editura de Vest, 1997.</li> <li>12. Ștefanescu – <i>Sisteme tolerante la defecte</i>, Ed. Matrix Rom, București, 1999.</li> </ol>			
<b>8.2 Seminar / laborator / proiect</b>	<b>Nr. ore</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
L1, Modelarea și simularea numerică a defectelor în componente și echipamente electronice.	2	Prezentare electronica, teste experimentale, măsurători experimentale	
L2. Modelarea erorilor, defectabilitatea și redundanța în echipamente electronice.	2		
L3. Analiza și diagnoza defectelor în componente electronice pasive.	2		
L4, Analiza și diagnoza defectelor în tehnologie bipolară de siliciu.	2		
L5. Analiza și diagnoza defectelor în tehnologie MOS.	2		
L6. Analiza și diagnoza defectelor în tehnologii fotovoltaice și optoelectronice..	2		
L7. Analiza și diagnoza defectelor în sisteme hibride și sisteme hardware.	2		

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

--

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoștințe teoretice	Examen scris (E)	75%
10.5 Seminar/Laborator /Proiect	Cunoștințe/deprinderi practice	Test laborator (L)	25%
10.6 Standard minim de performanță			
$E \geq 5, L \geq 5, N = 0.75 \times E + 0.25 \times L \geq 5$			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
	Curs	Conf. dr. ing. SZÁSZ Csaba	
	Aplicații	Conf. dr. ing. SZÁSZ Csaba	

Data avizării în Consiliul Departamentului .....	Director Departament .....
_____	Conf.dr.ing. TEODOSESCU Petre
_____	
_____	
_____	
_____	
_____	
_____	
_____	
_____	
_____	
_____	
_____	
_____	
_____	
_____	