

**FIȘA DISCIPLINEI**  
Anul universitar 2019-2020

Decan  
Prof.dr.ing. Daniela Tarniceriu



**1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5 Ciclu de studii <sup>1</sup>	Licență
1.6 Programul de studii	Tehnologii și sisteme de telecomunicații

**2. Date despre disciplină**

2.1 Denumirea disciplinei	Proiectare asistată de calculator a sistemelor analogice și digitale	Cod	DID311T
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. inginer Dănuț Burdia		
2.3 Titularul activităților de aplicații	Conf. dr. inginer Dănuț Burdia Șef lucr. dr. inginer Felix Diaconu		
2.4 Anul de studii <sup>2</sup>	3	2.5 Semestrul <sup>3</sup>	6
2.6 Tipul de evaluare <sup>4</sup>	E	2.7 Tipul disciplinei <sup>5</sup>	DI

**3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)**

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care 3.2 curs	2	3.3a sem.		3.3b laborator	2	3.3c proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ <sup>6</sup>	70	din care 3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator	28	3.6c proiect	14
Distribuția fondului de timp <sup>7</sup>									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									16
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									5
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									14
Tutoriat <sup>8</sup>									7
Examinări <sup>9</sup>									4
Alte activități: Consultații									4
3.7 Total ore studiu individual <sup>10</sup>	50								
3.8 Total ore pe semestru <sup>11</sup>	120								
3.9 Numărul de credite	5								

**4. Precondiții (acolo unde este cazul)**

4.1 de curriculum <sup>12</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza asistată de calculator a circuitelor electronice</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Noțiuni de bază de algebră (sisteme de ecuații liniare), operații matriceale, ecuații diferențiale, algebra booleană, circuite și porți logice, elemente de bază de limbaje de programare, competente de bază în utilizarea calculatoarelor.</li> </ul>

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

5.1 de desfășurare a cursului <sup>13</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amfiteatru cu capacitate de minim 60 de locuri dotat cu tablă, calculator, videoproiector</li> <li>- În timpul cursului studenții trebuie să închidă telefoanele mobile sau să le comute pe modul fără sonerie sau vibrații.</li> <li>- Nu sunt permise convorbirile telefonice în timpul cursului nici părăsirea sălii în vederea preluării apelurilor telefonice</li> </ul>
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului <sup>14</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sală de laborator dotată cu minim 9 stații de lucru (calculator+monitor) cu acces la internet. Software: pachetul Orcad PSpice, Modelsim, Xilinx ISE Design Suite, browser internet, editor de text, Adobe Reader.</li> <li>- Lucrarile de laborator trebuie efectuate în totalitate, rezultatele fiind notate la fiecare sedință. Studenții se vor prezenta la laborator cu un scurt conspect al referatului lucrării de laborator. Temele de casă și proiect trebuie predate la termenul stabilit. Întârzierile în predare trebuie bine justificate. Prezentarea la examen este condiționată de parcurgerea și finalizarea aplicațiilor cu colocviu, notarea temelor de casă și a temei de proiect.</li> </ul>

**6. Competențele specifice acumulate<sup>15</sup>**

nt e nr	CP1	• Să cunoască terminologia utilizată în proiectarea asistată de calculator a circuitelor analogice și digitale.	Număr de credite alocate disciplinei <sup>16</sup>	5	Repartizare credite pe competențe <sup>17</sup>	0.25
---------	-----	---	--	---	---	------



	CP2	• Să demonstreze capacitatea de utilizare adecvată a metodelor de analiză a rețelelor rezistive neliniare bazate pe reprezentarea hibridă	0.25
	CP3	• Să înțeleagă importanța cunoașterii metodelor și algoritmilor care stau la baza analizei în domeniul timp a rețelelor dinamice liniare și neliniare	0.50
	CP4	• Să demonstreze abilități de aplicare corectă a principiilor de proiectare a porților logice.	0.50
	CP5	• Să demonstreze capacitatea de modelare adecvată a circuitelor digitale cu ajutorul limbajelor de descriere hardware	1.00
	CP6	• Să identifice și să aleagă metodele optime pentru implementarea circuitelor de test	0.75
	CPS1	• Să dezvolte deprinderi de utilizare corectă a instrumentelor de modelare și simulare a circuitelor analogice și digitale	1.00
	CPS2		
Competențe transversale	CT1	-Să utilizeze eficient resursele de informare și resursele de comunicare și formare profesională în domeniul proiectării asistate de calculator a circuitelor analogice și digitale	0.25
	CT2	-Să demonstreze preocupare pentru perfecționare profesională prin antrenarea abilităților de gândire critică și să să-și perfecționeze pregătirea și educația pe întregul parcurs al activității.	0.25
	CT3	- Să dezvolte abilități de lucru în echipă și să se familiarizeze cu ușurință într-un mediu dedicat modelării și simulării circuitelor digitale cu ajutorul limbajelor de descriere hardware	0.25
	CTS		

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dezvoltarea de competente teoretice și practice în domeniul analizei rețelelor rezistive neliniare și dinamice neliniare, precum și în domeniul modelării și simulării circuitelor digitale cu ajutorul limbajelor de descriere hardware</li> </ul>
7.2 Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Să înțeleagă și să aplice principiile de formulare a unui multiport rezistiv liniar și de determinare a reprezentării hibride</li> <li>Să demonstreze însușirea cunoștințelor privind metodele de analiză a rețelelor rezistive neliniare bazate pe reprezentarea hibridă</li> <li>Să înțeleagă și să aplice metodele de formulare a ecuațiilor de stare pentru rețele dinamice liniare</li> <li>Să demonstreze cunoașterea algoritmilor de rezolvare a ecuațiilor de stare pentru analiza în domeniul timp a rețelelor dinamice neliniare</li> <li>Să însușească conceptele de bază ale limbajelor de descriere hardware</li> <li>Să înțeleagă și să aplice principiile de modelare a circuitelor digitale cu ajutorul limbajelor de descriere hardware</li> <li>Să însușească elementele de sintaxă ale limbajului VHDL</li> <li>Să demonstreze însușirea principiilor și tehnicilor de construcție a circuitelor de test cu ajutorul limbajelor de descriere hardware</li> <li>Să demonstreze însușirea deprinderilor de utilizare corectă a instrumentelor de simulare a circuitelor electronice analogice și de reprezentare grafică a rezultatelor.</li> <li>Să demonstreze însușirea deprinderilor de utilizare a instrumentelor de simulare și de sinteză a circuitelor digitale modelate în limbaje de descriere hardware.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs <sup>18</sup>	Metode de predare <sup>19</sup>	Observații
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducere în proiectarea circuitelor digitale cu ajutorul limbajului VHDL</li> <li>- Terminologia de bază a limbajului VHDL (entitate, arhitectură, configurație, package)</li> <li>- Elementele de bază a limbajului VHDL (obiecte, tipuri de date, operatori)</li> <li>- Modelarea structurală în VHDL</li> <li>- Modelarea data-flow în VHDL</li> <li>- Modelarea comportamentală în VHDL</li> <li>- Elemente avansate ale limbajului VHDL (funcții, proceduri)</li> <li>- Algoritmi pentru formularea ecuațiilor hibride pentru n-porturi rezistive liniare</li> <li>- Analiza rețelelor rezistive neliniare prin metoda hibridă</li> <li>- Formularea ecuațiilor de stare pentru rețele dinamice liniare</li> <li>- Rezolvarea numerică a ecuațiilor de stare pentru rețele dinamice neliniare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prelegere,</li> <li>- Prezentare la tablă a problematicei studiate,</li> <li>- Utilizare videoproiector,</li> <li>- Discuții cu studenții</li> </ul>	14 prelegeri x 2 ore



<b>Algoritmi de integrare multipas pentru analiza rețelelor dinamice neliniare</b>		
Bibliografie curs: 1. D. Burdia, Analiza asistată de calculator a circuitelor electronice, Ed. Tehnopres, Iași, 2009 (cap. 6-10) 2. D. Burdia, G.S. Popescu, Proiectarea asistată de calculator a circuitelor electronice. SPICE și VHDL, Matrixrom, 1999. 3. Chua L.O. and P.M. Lin, Computer Aided Analysis of Electronic Circuits, Prentice Hall, 1975. 4. Vlach, J. and K. Singhal, Computer Methods for Circuit Analysis and Design, New York, van Nostrand Reinhold, 1983 5. Ruehli A.E., Circuit Analysis, Simulation and Design, Advances in CAD for VLSI, vol. 3, North-Holland, 1987 6. Jenkins D.G. and R.C. Welland, Software Engineering for Electronic Systems, IEE Computing Series 18, 1990. 7. J. Bhasker, A VHDL Primer, Prentice Hall, 1995 8. S. Sjöholm, L. Lindh, VHDL for Designers, Prentice Hall, 1997 9. R.S. Cooper, The Designer's Guide to Analog&Mixed-Signal Modeling Illustrated with VHDL-AMS and MAST, Avant!Corporation, 2001 10. D.L. Perry, VHDL: Programming by Example, McGraw-Hill, 2002 11. P.P.Chu, RTL Hardware Design Using VHDL, Willey-Interscience, 2006.		
8.2a Seminar	Metode de predare <sup>20</sup>	Observații
8.2b Laborator	Metode de predare <sup>21</sup>	Observații
1. Protecția muncii, probleme organizatorice, Descrierea și modelarea SPICE a circuitelor și dispozitivelor electronice 2. Analize fundamentale cu SPICE a circuitelor analogice. Macromodelarea circuitelor electronice 3. Proiectarea porților logice în tehnologie CMOS 4. Simularea și caracterizarea regimului dinamic al porților logice CMOS 5. Simularea circuitelor digitale și mixte cu PSpice AD 6. Introducere în VHDL. Compilarea și simularea unui proiect 7. Simularea și verificarea modelelor VHDL folosind circuite de test 8. Modelarea data-flow și modelarea structurală în VHDL 9. Modelarea structurală ordonată și modelarea comportamentală în VHDL 10. Modelarea mașinilor cu stări finite în VHDL 11. Funcții, proceduri și package-uri în VHDL 12. Modelarea mixtă. Implementarea în VHDL a unui algoritm de multiplicare. 13. Sinteza circuitelor digitale pe baza limbajului VHDL cu pachetul Xilinx ISE 14. Colocviu	Demonstrații practice, Exerciții, Discuții	14 lucrări x 2 ore
8.2c Proiect	Metode de predare <sup>22</sup>	Observații
Temele de proiect constau din două părți. Prima parte constă în proiectarea la nivel de tranzistor a unui circuit bistabil și evaluarea prin simulare a parametrilor dinamici. A doua parte constă în modelarea și testarea cu VHDL a unui circuit digital (numărător, decodificator, cronometru, circuite bazate pe mașini cu stări finite, etc).	Demonstrație, exercițiu, analiza erorilor	
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): - D. Burdia, Proiectare asistată de calculator a sistemelor analogice și digitale – îndrumar de laborator, Ed. Tehnopres, Iași, 2009. - <a href="http://www.etti.tuiasi.ro/pac">http://www.etti.tuiasi.ro/pac</a> – Referate de laborator - *** The Design Center, Circuit Analysis Reference Manual, MicroSim Corp., 1994 - <a href="http://www.pspice.com">www.pspice.com</a> - manuale de utilizare Pspice A/D 9.2, analiza circuitelor - <a href="http://www.vhdl-online.de/~vhdl">http://www.vhdl-online.de/~vhdl</a> - VHDL tutorial, aplicații - <a href="http://www.eda.org">www.eda.org</a> - Electronic Design Automation		

**9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului<sup>23</sup>**

<ul style="list-style-type: none"> <li>În stabilirea conținutului disciplinei și a metodelor de predare/examinare, titularii disciplinei s-au consultat atât cu omologi din comunitatea academică românească, cât și din străinătate. De asemenea, s-a ținut cont și de opinia și așteptările principalilor agenți industriali din România, cu care facultatea are colaborări. Obiectivele disciplinei sunt în concordanță cu planul de învățământ, transmitând informații și formând deprinderi necesare viitorilor specialiști din domeniul electronicii și telecomunicațiilor.</li> </ul>	
--	--

**10. Evaluare**

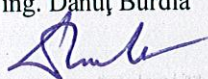
Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoștințe teoretice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)</li> </ul>	Teste pe parcurs <sup>24</sup> :	10 %
		Teme de casă:	%
		Evaluare finală:	50 % (minim 5)
10.5a Seminar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)</li> </ul>	%



10.5b Laborator	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chestionar scris</li> <li>• Răspuns oral</li> <li>• Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate)</li> <li>• Demonstrație practică</li> </ul>	15 % (minim 5)
10.5c Proiect	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului</li> <li>• Evaluarea critică a unui proiect</li> </ul>	25 % (minim 5)
10.5d Alte activități <sup>25</sup>	•	•	% (minim 5)
10.6 Standard minim de performanță <sup>26</sup>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea elementelor fundamentale de teorie, rezolvarea unei probleme, modelarea comportamentală sau structurală în VHDL a unui circuit simplu</li> </ul>			

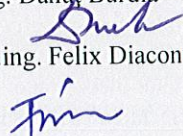
Data completării,  
13.09.2019

Semnătura titularului de curs,  
Conf.dr.ing. Dănuț Burdia



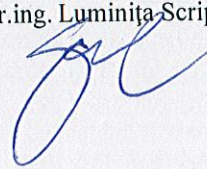
Semnătura titularului de aplicații,  
Conf.dr.ing. Dănuț Burdia

Șef lucr.dr.ing. Felix Diaconu



Data avizării în departament,  
.....16 SEP. 2019.....

Director departament,  
Conf.dr.ing. Luminița Scripcariu



<sup>1</sup> Licență / Master

<sup>2</sup> 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

<sup>3</sup> 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

<sup>4</sup> Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

<sup>5</sup> DF - disciplină fundamentală, DID - disciplină în domeniu, DS – disciplină de specialitate sau DC - disciplină complementară - din planul de învățământ

<sup>6</sup> Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

<sup>7</sup> Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

<sup>8</sup> Între 7 și 14 ore

<sup>9</sup> Între 2 și 6 ore

<sup>10</sup> Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

<sup>11</sup> Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 24 de ore pe credit.

<sup>12</sup> Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

<sup>13</sup> Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

<sup>14</sup> Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

<sup>15</sup> Competențele din Grilele G1 și G1bis ale programului de studii, adaptate la specificul disciplinei, pentru care se repartizează credite ([www.rncis.ro](http://www.rncis.ro) sau site-ul facultății)

<sup>16</sup> Din planul de învățământ

<sup>17</sup> Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

<sup>18</sup> Titluri de capitole și paragrafe

<sup>19</sup> Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicei studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

<sup>20</sup> Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

<sup>21</sup> Demonstrație practică, exercițiu, experiment

<sup>22</sup> Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

<sup>23</sup> Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

<sup>24</sup> Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

<sup>25</sup> Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

<sup>26</sup> Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii.