

FI A DISCIPLINEI

Tehnici CAD în realizarea modulelor electronice

Anul universitar 2019-2020

1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea din Pitești
1.2	Facultatea	Electronică, Comunicații și Calculatoare
1.3	Departamentul	Electronică, Calculatoare și Inginerie Electrică
1.4	Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii / Calificarea	Rețele și software de telecomunicații/ Inginer proiectant comunicații (215310).

2. Date despre disciplină

2. Date despre disciplina:												
2.1	Denumirea disciplinei					Tehnici CAD în realizarea modulelor electronice						
2.2	Titularul activităților de curs					Conf. univ. dr. ing. Alin-Gheorghit MAZ RE						
2.3	Titularul activităților de laborator					Conf. univ. dr. ing. Alin-Gheorghit MAZ RE						
2.4	Anul de studii	II	2.5	Semestrul	I	2.6	Tipul de evaluare	V	2.7	Regimul disciplinei	D/O	

3. Timpul total estimat

3.1	Număr de ore pe săptămână	4	3.2	din care curs	2	3.3	laborator	2
3.4	Total ore din planul de învățământ	56	3.5	din care curs	28	3.6	laborator	28
Distribuția fondului de timp								ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								9
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								4
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								4
Tutorat								
Examinări								2
Alte activități								-
3.7	Total ore studiu individual	19						
3.8	Total ore pe semestru	75						
3.9	Număr de credite	3						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	Parcursirea cursului Componente și circuite pasive
4.2	De competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Sală cu o capacitate de minim 60 locuri dotată cu videoproiector și ecran de proiectie
5.2	De desfășurare a laboratorului	Sala de laborator dotată cu 8 calculatoare, videoproiector, software proiectare asistat provenind de la Cadence și Mentor Graphics capacitate maxim 18 studenți/ laborator. – sala T213

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.3. Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microprocesoare, limbaje și tehnici de programare; - 1 p.c. C.5. Proiectarea infrastructurii de comunicații, adaptarea arhitecturilor, tehnologiilor și protocoalelor de telecomunicații pentru aplicații suport de rețele locale, metropolitane, de arie mare și integrate; - 1 p.c. C.6. Utilizarea limbajelor și instrumentelor specializate pentru inginerie software, cu orientare către sistemele de telecomunicații integrate. - 1 p.c.
Competențe transversale	

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea principalelor obiective, etape, cerințe și elemente în proiectarea cablajelor electronice utilizând proiectarea asistată de calculator, precum și modul de lucru cu programe specializate și utilizate în proiectarea cablajelor electronice.
7.2 Obiectivele specifice	<u>Obiective cognitive</u>

	<ul style="list-style-type: none"> Definirea conceptelor, principiilor si metodelor folosite în proiectarea cablajelor electronice; Explicarea i interpretarea cerințelor specifice în folosirea programelor CAD pentru proiectarea cablajelor electronice. Cunoa terea structurilor i elementelor necesare pentru proiectarea unui cablaj electronic. <p><u>Obiective procedurale</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Cunoa terea programelor utilizate în proiectarea cablajelor electronice; Aplicarea principiilor i metodelor de baz în proiectarea cablajelor electronice; Proiectarea, folosind principii si metode consacrate în industria realiz rii cablajelor electronice; <p><u>Obiective atitudinale</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Cultivarea unei discipline a muncii efectuate etapizat, cu îndeplinirea sarcinilor de lucru la termen; Promovarea spiritului de inițiativ , a unei atitudini constructive, a dialogului în vederea lucrului în echipa i cultivarea respectului pentru profesia de inginer.
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

8. Con inuturi

8.1. Curs		Metode de predare	Observa ii Resurse folosite
1-2	1. Introducere în proiectarea asistat de calculator a cablajelor electronice 1.1. Etape i cerin e în proiectarea cablajelor electronice; 1.2. Prezentarea principalelor programe de proiectare asistat de calculator specializate în proiectarea cablajelor electronice; 1.3. Prezentarea modulelor de proiectare existente în cadrul unui program specializat în proiectarea cablajelor electronice; 1.4. Structura unui cablaj electronic si cerin e pentru proiectarea si realizarea lui. -Timp alocat 4 ore	Prelegere	Calculator, Videoproiector si Suport documentar
3-6	2. Parametrii si caracteristicile amprentelor de cablaj si simbolurilor circuitelor electronice utilizate în proiectarea unui cablaj electronic. 2.1. Parametrii constructivi a unei componente electronice din punct de vedere al amprentei de cablaj si al simbolului; 2.2. Construirea de libr rii si proiectare de amprente de cablaj pentru componente electronice în vederea proiect rii unui cablaj electronic; 2.3. Construirea de libr rii si proiectare de simboluri pentru componente electronice în vederea edit rii unei scheme electronice. -Timp alocat 8 ore	Prelegere Dezbatare Studiu de caz	Calculator, Videoproiector si Catalog Componente
7-9	3. Editarea unei scheme electronice cu ajutorul modului specific din cadrul programului de proiectare. 3.1. Etape necesare în editarea schemelor electronice; 3.2. Editarea schemelor electronice folosind structuri ierarhice; 3.3. Editarea schemelor electronice folosind editarea pe una sau mai multe pagini de editare; 3.4. Tehnici de apelare a bibliotecilor de simboluri, de plasare a simbolurilor si de asociere a unui simbol cu amprenta de cablaj în cadrul unei scheme electronice; 3.5. Moduri de conectare a simbolurilor si cerinte specifice fiec rui mod folosit; 3.6. Finalizarea edit rii unei scheme electronice. -Timp alocat 5 ore	Prelegere Dezbatare Studiu de caz	Calculator, Videoproiector si Catalog Componente
9-10	4. Trecerea de la modulul editor de schematic la modulul de proiectare cablaje electronice. 4.1. Generarea rapoartelor privind modul de finalizare al edit rii unei scheme electronice; 4.2. Generarea fisierelor de leg tur între modulul editor de schematic si modulul de proiectare cablaje electronice; 4.3. Generarea de fișiere necesare în modulul de proiectare cablaj electronic. -Timp alocat 2 ore	Prelegere	Suport documentar
10-13	5. Proiectarea cablajelor electronice folosind modulul de proiectare cablaje electronice si modulul de rutare. 5.1. Generarea suprafetelor de lucru pentru proiectarea cablajelor electronice; 5.2. Definirea restrictiilor de plasare si de rutare precum si	Prelegere Dezbatare	Calculator, Videoproiector Suport documentar

	<p>definirea parametrilor pentru trasee, decalaje si obstacole;</p> <p>5.3. Plasarea amprentelor de cablaj în interiorul cablajului electronic precum si modul de plasare pe cele dou suprafete ale cablajului top si bottom;</p> <p>5.4. Rutarea cablajului folosind metoda manual , combinat si automat</p> <p>5.5. Generarea de obstacole electrice si constructive, planuri de mas si alte detalii necesare finalizarii proiectului.</p> <p>-Timp alocat 7 ore</p>		
14	<p>6. Finalizarea proiectului, generarea fisierelor de fabricatie si crearea documentatiei de fabricatie si asamblare</p> <p>6.1. Verificarea modului de finalizare al proiectului cablajului electronic din punct de vedere al DRC – ului;</p> <p>6.2. Selectarea tipurilor de rapoarte ce vor fi generate.</p> <p>6.3. Generarea fisierelor de fabricatie a cablajului electronic</p> <p>6.4. Generarea fisierelor de asamblare a PCB-ului.</p> <p>6.5. Întocmirea documentatiei finale</p> <p>-Timp alocat 2 ore</p>	<p>Prelegere</p> <p>Dezbateri</p> <p>Studiu de caz</p>	<p>Calculator, Videoproiector</p> <p>Support documentar</p>
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mazare Alin Note de curs 2016 2. Kraig Mitzner Complete PCB DesignUsing OrCAD Capture and Layout Ed Newnes, Elsevier 2007; 3. Kraig Mitzner Complete PCB DesignUsing OrCAD Capture and PCB Editor Ed Newnes, Elsevier 2009 4. Mark I. Montrose, Printed Circuit Board Design Techniques for EMC Compliance IEE press Series on Electronic Technology2000; 5. Alin-Gheorghita Mazare, Laurentiu-Mihai Ionescu , „Tehnici CAD – îndrumar de laborator”, ISBN: 978-606-560-444-5, Ed. Universit ții din Pitești, 2015 6. Norocel Codreanu, Metode avansate de investigatie a structurilor „PCB” Cavallioti ISBN 978_973_7622_89_1 2009 7. Douglas Brooks Signal Integrity Issues and Printed Circuit Board Design Ed. Prentice Hall PTR iunie2003; 8. OrCAD Capture User's Guide www.orcad.com 9. OrCAD Layout User's Guide www.orcad.com 			
8.2. Aplicatii – Laborator		Metode de predare	Observatii Resurse folosite
1	<p>Introducere în proiectarea asistată de calculator a cablajelor electronice, structura unui cablaj electronic si cerințele pentru proiectarea si realizarea lui.</p> <p>-Timp alocat 2 ore</p>	<p>Prelegere</p> <p>Dezbateri</p>	<p>Calculator</p> <p>Proiecte finalizate</p>
2-4	<p>Parametrii constructivi a unei componente electronice din punct de vedere al amprentei de cablaj, construirea de librării si proiectare de amprente de cablaj pentru componente electronice.</p> <p>-Timp alocat 6 ore</p>	<p>Exercițiul</p> <p>Studiul de caz</p> <p>Lucrul în grup</p>	<p>Calculator</p> <p>Soft Cadence OrCAD Layout</p> <p>Cataloage Componente</p>
5-6	<p>Parametrii constructivi a unei componente electronice din punct de vedere al simbolului, construirea de librării si proiectare de simboluri pentru componente electronice.</p> <p>-Timp alocat 3 ore</p>	<p>Exercițiul</p> <p>Studiul de caz</p> <p>Lucrul în grup</p>	<p>Calculator</p> <p>Soft Cadence OrCAD Capture CIS</p> <p>Cataloage Componente</p>
6-8	<p>Editarea unei scheme electronice cu ajutorul modului specific din cadrul programului de proiectare si trecerea de la modulul editor de schematic la modulul de proiectare cablaje electronice.</p> <p>-Timp alocat 5 ore</p>	<p>Exercițiul</p> <p>Studiul de caz</p> <p>Lucrul în grup</p>	<p>Calculator</p> <p>Soft Cadence OrCAD Capture CIS</p>
9-12	<p>Proiectarea cablajelor electronice folosind modulul de proiectare cablaje electronice si modulul de rutare 1.</p> <p>-Timp alocat 8 ore</p>	<p>Exercițiul</p> <p>Studiul de caz</p> <p>Lucrul în grup</p>	<p>Calculator</p> <p>Soft Cadence OrCAD Layout</p>
13-14	<p>Finalizarea proiectului, generarea fisierelor de fabricatie si crearea documentatiei de fabricatie si asamblare.</p> <p>-Timp alocat 4 ore</p>	<p>Exercițiul</p> <p>Studiul de caz</p> <p>Lucrul în grup</p>	<p>Calculator</p> <p>Soft Cadence OrCAD Layout, Capture CIS si Gerber Tools</p>
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alin-Gheorghita Mazare, Laurentiu-Mihai Ionescu , „Tehnici CAD – îndrumar de laborator”, ISBN: 978-606-560-444-5, Ed. Universit ții din Pitești, 2015. 2. Kraig Mitzner Complete PCB DesignUsing OrCAD Capture and Layout Ed Newnes, Elsevier 2007 3. Kraig Mitzner Complete PCB DesignUsing OrCAD Capture and PCB Editor Ed Newnes, Elsevier 2009 4. Norocel Codreanu, Evaluarea capabilit ții de curent a traseelor de circuit imprimat 2006 5. Mark I. Montrose, Printed Circuit Board Design Techniques for EMC Compliance IEE press Series on Electronic Technology2000 6. Norocel Codreanu, Metode avansate de investigatie a structurilor „PCB” Cavallioti ISBN 978_973_7622_89_1 2009 7. OrCAD Capture User's Guide www.orcad.com 8. OrCAD Layout User's Guide www.orcad.com 9. Douglas Brooks Signal Integrity Issues and Printed Circuit Board Design Ed. Prentice Hall PTR iunie2003. 			

9. Coroborarea coninuturilor disciplinei cu activitatile reprezentative ale activitatii epistemice, asociatilor profesionale si angajatori din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei a fost conceput ca urmare a discuțiilor cu colegi din departamentele de electronica din diverse universități românești (UP București, UP Timișoara, Univ. Tehnic Cluj, Univ. Ghe. Asachi Iași), din studiul programelor analitice ale disciplinelor similare de tip CAD, TIE, predate la programele de studii *Applied Electronics*, dar și în urma întâlnirilor cu reprezentanți ai mediului economic de profil (Continental, Draxalmaier, Miele, Celestica). Competențele dobândite la disciplină permit absolvenților să lucreze ca inginer proiectare PCB, inginer proiectant Hardware, inginer în proiectarea aparaturii electronice, programator linii tehnologice de fabricație și asamblare PCB.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota final
10.4 Curs	a) - Implicare activitate de curs b) - Test de Verificare c) - Evaluare final (Verificare)	a) - Inițiativă și înregistrare prezență curs b) - Test scris – elemente de proiectare c) - Scris - verificare cunoștințe teoretice și elemente de proiectare	10% 10% 10%
10.5 Laborator	Rezolvarea studiilor de caz și proiectarea unui PCB folosind cunoștințele cumulate la laborator și curs.	Evaluare periodică privind rezolvarea studiilor de caz Creare documentație proiect Sustinere orală a proiectului	40%
10.6 Temă de cas	Studiu de caz asupra unei problematice din proiectarea cablajelor electronice	Prezentare și susținere studiu de caz.	30%
10.7 Standard minim de performanță	<ul style="list-style-type: none"> - Prezent total și notă minim 5 la activitățile de laborator, notă minim 5 la fiecare din subiectele de la verificarea finală. - Set de cunoștințe minimale pentru promovarea verificării finale: <ul style="list-style-type: none"> - Structura unui cablaj electronic (semnificația layerelor ce stau la baza proiectării PCB); - Etapele proiectării unei amprente de cablaj; - Etapele proiectării unui simbol; - Etapele editării unei scheme electronice; - Etapele proiectării unui PCB; - Pad-uri (tipuri de Pad și mod de proiectare). 		

Data completării
19.09.2019

Titular de curs
Conf. univ. dr. ing. Alin-Gheorghita MAZ RE

Titular de laborator
Conf. univ. dr. ing. Alin-Gheorghita MAZ RE

Data avizării în departament
19.09.2019

Director de departament
Prof.univ.dr. Gheorghe ERBAN