

FIȘA DISCIPLINEI

Tehnici CAD în realizarea modulelor electronice

anul universitar 2022-2023

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 pentru telecomunicații/ Inginer emisie (215301); 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-Gheorghiță MAZĂRE						
2.3	Titularul activităților de laborator					Conf. univ. dr. ing. Alin-Gheorghiță MAZĂRE						
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	Parcursarea cursului Componente și circuite pasive
4.2	De competențe	C1 Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele, sistemele, instrumentația și tehnologia electronică.

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 proiecție
5.2	De desfășurare a laboratorului	Sala de laborator dotată cu 8 calculatoare, videoproiector, software proiectare asistată provenind de la Cadence și Mentor Graphics capacitate maximă 18 studenți/ laborator. – sala T213

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C3 Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microprocesoare, microcontrolere, limbaje și tehnici de programare (1 PC);</p> <p>C5 Proiectarea infrastructurii de comunicații, adaptarea arhitecturilor, tehnologiilor și protocoalelor de telecomunicații pentru aplicații suport de rețele locale, metropolitane, de arie mare și integrate (1 PC);</p> <p>C6 Utilizarea limbajelor și instrumentelor specializate pentru inginerie software, cu orientare către sistemele de comunicații integrate (1 PC);</p>
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	<p><u>Obiective cognitive</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Definirea conceptelor, principiilor și metodelor folosite în proiectarea cablajelor electronice; Explicarea și interpretarea cerințelor specifice în folosirea programelor CAD pentru proiectarea cablajelor electronice. Cunoașterea structurilor și elementelor necesare pentru proiectarea unui cablaj electronic. <p><u>Obiective procedurale</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea programelor utilizate în proiectarea cablajelor electronice; Aplicarea principiilor și metodelor de bază în proiectarea cablajelor electronice; Proiectarea, folosind principii și metode consacrate în industria realizării 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 inițiativă, a unei atitudini constructive, a dialogului în vederea lucrului în echipă și cultivarea respectului pentru profesia de inginer.

8. Conținuturi

8.1. Curs		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	<p>1. Introducere în proiectarea asistată de calculator a cablajelor electronice</p> <p>1.1. Etape și cerințe în proiectarea cablajelor electronice;</p> <p>1.2. Prezentarea principalelor programe de proiectare asistată de calculator specializate în proiectarea cablajelor electronice;</p> <p>1.3. Prezentarea modulelor de proiectare existente în cadrul unui program specializat în proiectarea cablajelor electronice;</p> <p>1.4. Structura unui cablaj electronic și cerințe pentru proiectarea și realizarea lui.</p> <p>-Timp alocat 4 ore</p>	Prelegere	Calculator, Videoproector și Suport documentar
2	<p>2. Parametrii și caracteristicile amprentelor de cablaj și simbolurilor circuitelor electronice utilizate în proiectarea unui cablaj electronic.</p> <p>2.1. Parametrii constructivi a unei componente electronice din punct de vedere al amprentei de cablaj și al simbolului;</p> <p>2.2. Construirea de librării și proiectare de amprente de cablaj pentru componente electronice în vederea proiectării unui cablaj electronic;</p> <p>2.3. Construirea de librării și proiectare de simboluri pentru componente electronice în vederea editării unei scheme electronice.</p> <p>-Timp alocat 8 ore</p>	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproector și Catalog Componente
3	<p>3. Editarea unei scheme electronice cu ajutorul modului specific din cadrul programului de proiectare.</p> <p>3.1. Etape necesare în editarea schemelor electronice;</p> <p>3.2. Editarea schemelor electronice folosind structuri ierarhice;</p> <p>3.3. Editarea schemelor electronice folosind editarea pe una sau mai multe pagini de editare;</p> <p>3.4. Tehnici de apelare a bibliotecilor de simboluri, de plasare a simbolurilor și de asociere a unui simbol cu amprenta de cablaj în cadrul unei scheme electronice;</p> <p>3.5. Moduri de conectare a simbolurilor și cerințe specifice fiecărui mod folosit;</p> <p>3.6. Finalizarea editării unei scheme electronice.</p> <p>-Timp alocat 5 ore</p>	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproector și Catalog Componente
4	<p>4. Trecerea de la modulul editor de schematic la modulul de proiectare cablaje electronice.</p> <p>4.1. Generarea rapoartelor privind modul de finalizare al editării unei scheme electronice;</p> <p>4.2. Generarea fișierelor de legătură între modulul editor de schematic și modulul de proiectare cablaje electronice;</p> <p>4.3. Generarea de fișiere necesare în modulul de proiectare cablaj electronic.</p> <p>-Timp alocat 2 ore</p>	Prelegere	Suport documentar

5	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 definirea parametrilor pentru trasee, decalaje si obstacole; 5.3. Plasarea amprentelor de cablaj în interiorul cablajului electronic precum si modul de plasare pe cele două suprafete ale cablajului top si bottom; 5.4. Rutarea cablajului folosind metoda manuală, combinată si automată 5.5. Generarea de obstacole electrice si constructive, planuri de masă si alte detalii necesare finalizării proiectării. -Timp alocat 7 ore	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector Suport documentar
6	6. Finalizarea proiectării, generarea fisierelor de fabricatie si crearea documentatiei de fabricatie si asamblare 6.1. Verificarea modului de finalizare al proiectării cablajului electronic din punct de vedere al DRC – ului; 6.2. Selectarea tipurilor de rapoarte ce vor fi generate. 6.3. Generarea fisierelor de fabricatie a cablajului electronic 6.4. Generarea fisierelor de asamblare a PCB-ului. 6.5. Întocmirea documentatiei finale -Timp alocat 2 ore	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector Suport documentar
Bibliografie: 1. Mazare Alin Note de curs 2018 2. Kraig Mitzner, Bob Doe, Alexander Akulin, Anton Suponin, Dirk Müller - Complete PCB DesignUsing OrCAD Capture and Layout Complete PCB Design Using OrCAD Capture and PCB Editor 2nd Edition Ed Newnes, Elsevier iun_2019, ISBN: 9780128176849, eBook ISBN: 9780128176856; 3. Roger Hu, PCB Design and Layout Fundamentals for EM, Ed Independently, iul_2019, ISBN 1082079251; 4. Jens Lienig, Juergen Scheible, Fundamentals of Layout Design for Electronic Circuits, Springer Nature Switzerland AG, mart_2020/ EAN: 9783030392833; 5. Alin-Gheorghita Mazare, Laurentiu-Mihai Ionescu , „Tehnici CAD – îndrumar de laborator”, ISBN: 978-606-560-444-5, Ed. Universității din Pitești, 2015 6. Michael Dsouza, PCB Design: Printed Circuit Board, Kindle Edition, may_2017, ASIN: B0716RBZJB; 7. OrCAD Capture User's Guide www.orcad.com 8. OrCAD Layout User's Guide www.orcad.com			
8.2. Aplicații – Seminar / Laborator		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Introducere în proiectarea asistată de calculator a cablajelor electronice, structura unui cablaj electronic si cerințe pentru proiectarea si realizarea lui. -Timp alocat 2 ore	Prelegere Dezbateri	Calculator Proiecte finalizate
2	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. -Timp alocat 6 ore	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Calculator Soft Cadence OrCAD Layout Cataloage Componente
3	Parametrii constructivi a unei componente electronice din punct de vedere al simbolului, construirea de librării si proiectare de simboluri pentru componente electronice. -Timp alocat 3 ore	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Calculator Soft Cadence OrCAD Capture CIS Cataloage Componente
4	Editarea unei scheme electronice cu ajutorul modulului specific din cadrul programului de proiectare si trecerea de la modulul editor de schematic la modulul de proiectare cablaje electronice. -Timp alocat 5 ore	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Calculator Soft Cadence OrCAD Capture CIS
5	Proiectarea cablajelor electronice folosind modulul de proiectare cablaje electronice si modulul de rutare 1. -Timp alocat 8 ore	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Calculator Soft Cadence OrCAD Layout
6	Finalizarea proiectării, generarea fisierelor de fabricatie si crearea documentatiei de fabricatie si asamblare. -Timp alocat 4 ore	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Calculator Soft Cadence OrCAD Layout, Capture CIS si Gerber Tools
Bibliografie: 1. Alin-Gheorghita Mazare, Laurentiu-Mihai Ionescu , „Tehnici CAD – îndrumar de laborator”, ISBN: 978-606-560-444-5, Ed. Universității din Pitești, 2015; 2. Ema Design Automation, Hitchhiker's Guide to PCB Design, Ed Blurb, dec_2021, ISBN: 0368246965; 3. Kraig Mitzner, Bob Doe, Alexander Akulin, Anton Suponin, Dirk Müller - Complete PCB DesignUsing OrCAD Capture and Layout Complete PCB Design Using OrCAD Capture and PCB Editor 2nd Edition Ed Newnes, Elsevier iun_2019, ISBN: 9780128176849, eBook ISBN: 9780128176856; 4. OrCAD Capture User's Guide www.orcad.com			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și 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. Tehnică 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 finală
10.4 Curs	a) - Implicare activități de curs b) - Test de Verificare c) - Evaluare finală	a) - Inițiative, teme 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	30%
10.6 Temă de casă	Studiu de caz asupra unei problematice din proiectarea cablajelor electronice	Prezentare și susținere studiu de caz.	40%
10.7 Standard minim de performanță	<ul style="list-style-type: none"> - nota minimă 5 la activitățile de curs; - notă minimă 5 la activitățile de laborator; - notă minimă 5 la proiectul dezvoltat ca studiu de caz; - notă minimă 5 la fiecare din subiectele de la verificarea finală. <p>Set de cunoștințe minimale pentru promovarea verificării finale:</p> <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). <p>* Studenții reînmatriculați sau în an de grație se vor ghida și vor fi evaluați după fișa de disciplină aferentă anului academic în desfășurare.</p>		

Data completării
12.09.2022

Titular de curs
Conf. univ. dr. ing. Alin-Gheorghită MAZĂRE

Titular de seminar / laborator
Conf. univ. dr. ing. Alin-Gheorghită MAZĂRE

Data avizării în departament
15.09.2022

Director de departament
Prof. univ. dr. Gheorghe ȘERBAN