

FIȘA DISCIPLINEI

Tehnici CAD în realizarea modulelor electronice

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 | Calculatoare și Tehnologia Informației |
| 1.5 | Ciclul de studii | Licență |
| 1.6 | Programul de studii / Calificarea | Calculatoare/Inginer Calculatoare |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--------------------------------------|----|-----|-----------|---|---|-------------------|---|-----|---------------------|-----|--|
| 2. Date despre disciplina | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | Denumirea disciplinei | | | | | Tehnici CAD în realizarea modulelor electronice | | | | | | |
| 2.2 | Titularul activităților de curs | | | | | Ș.I. dr. ing. Alin-Gheorghiță MAZĂRE | | | | | | |
| 2.3 | Titularul activităților de laborator | | | | | Ș.I. dr. ing. Alin-Gheorghiță MAZĂRE | | | | | | |
| 2.4 | Anul de studii | IV | 2.5 | Semestrul | I | 2.6 | Tipul de evaluare | C | 2.7 | Regimul disciplinei | S/L | |

3. Timpul total estimat

| | | | | | | | | |
|--|------------------------------------|-----------|-----|---------------|----|-----|-----------|-----|
| 3.1 | Număr de ore pe săptămână | 3 | 3.2 | din care curs | 1 | 3.3 | laborator | 2 |
| 3.4 | Total ore din planul de învățământ | 42 | 3.5 | din care curs | 14 | 3.6 | laborator | 28 |
| Distribuția fondului de timp | | | | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | | | | 14 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | | | | 8 |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri | | | | | | | | 6 |
| Tutorat | | | | | | | | - |
| Examinări | | | | | | | | 2 |
| Alte activități | | | | | | | | - |
| 3.7 | Total ore studiu individual | 30 | | | | | | |
| 3.8 | Total ore pe semestru | 72 | | | | | | |
| 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 | C2 Proiectarea componentelor hardware, software și de comunicații |

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 T211 |

6. Competențe specifice acumulate

| | |
|-------------------------|--|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> • C5 Proiectarea, gestionarea ciclului de viață, integrarea și integritatea sistemelor hardware, software: • C5.1 Precizarea criteriilor relevante privind ciclul de viață, calitatea, securitatea și interacțiunea sistemului de calcul cu mediul și cu operatorul uman; 1P • C5.2 Utilizarea unor cunoștințe interdisciplinare pentru adaptarea sistemului informatic în raport cu cerințele domeniului de aplicații; 1P • C5.5 Realizarea unui proiect incluzând identificarea și analiza problemei, proiectarea, dezvoltarea și demonstrând o înțelegere a nevoii de calitate. 1P |
| 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 2 ore</p> | Prelegere | Calculator, Videoprojector 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 4 ore</p> | Prelegere Dezbateri Studiu de caz | Calculator, Videoprojector 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 3 ore</p> | Prelegere Dezbateri Studiu de caz | Calculator, Videoprojector 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 1 ore</p> | Prelegere | Suport documentar |
| 5 | <p>5. Proiectarea cablajelor electronice folosind modulul de proiectare cablaje electronice și modulul de rutare.</p> <p>5.1. Generarea suprafețelor de lucru pentru proiectarea cablajelor electronice;</p> | Prelegere Dezbateri | Calculator, Videoprojector Suport documentar |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>5.2. Definirea restricțiilor de plasare și de rutare precum și definirea parametrilor pentru trasee, decalaje și obstacole;</p> <p>5.3. Plasarea amprentelor de cablaj în interiorul cablajului electronic precum și modul de plasare pe cele două suprafețe ale cablajului top și bottom;</p> <p>5.4. Rutarea cablajului folosind metoda manuală, combinată și automată</p> <p>5.5. Generarea de obstacole electrice și constructive, planuri de masă și alte detalii necesare finalizării proiectării.</p> <p>-Timp alocat 3 ore</p> | | |
| 6 | <p>6. Finalizarea proiectării, generarea fișierelor de fabricație și crearea documentației de fabricație și asamblare</p> <p>6.1. Verificarea modului de finalizare al proiectării 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 fișierelor de fabricație a cablajului electronic</p> <p>6.4. Generarea fișierelor de asamblare a PCB-ului.</p> <p>6.5. Întocmirea documentației finale</p> <p>-Timp alocat 1 ore</p> | <p>Prelegere Dezbateri Studiu de caz</p> | <p>Calculator, Videoproector Suport 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. Universității din Pitești, 2015 6. Norocel Codreanu, Metode avansate de investigație 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. Aplicații – Seminar / Laborator | | Metode de predare | Observații Resurse folosite |
| 1 | <p>Introducere în proiectarea asistată de calculator a cablajelor electronice, structura unui cablaj electronic și cerințe pentru proiectarea și realizarea lui.</p> <p>-Timp alocat 2 ore</p> | Prelegere Dezbateri | Calculator Proiecte finalizate |
| 2 | <p>Parametrii constructivi a unei componente electronice din punct de vedere al amprentei de cablaj, construirea de librării și proiectare de amprente de cablaj pentru componente electronice.</p> <p>-Timp alocat 6 ore</p> | Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup | Calculator Soft Cadence OrCAD Layout Cataloage Componente |
| 3 | <p>Parametrii constructivi a unei componente electronice din punct de vedere al simbolului, construirea de librării și proiectare de simboluri pentru componente electronice.</p> <p>-Timp alocat 3 ore</p> | Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup | Calculator Soft Cadence OrCAD Capture CIS Cataloage Componente |
| 4 | <p>Editarea unei scheme electronice cu ajutorul modului specific din cadrul programului de proiectare și trecerea de la modulul editor de schematic la modulul de proiectare cablaje electronice.</p> <p>-Timp alocat 5 ore</p> | Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup | Calculator Soft Cadence OrCAD Capture CIS |
| 5 | <p>Proiectarea cablajelor electronice folosind modulul de proiectare cablaje electronice și modulul de rutare 1.</p> <p>-Timp alocat 8 ore</p> | Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup | Calculator Soft Cadence OrCAD Layout |
| 6 | <p>Finalizarea proiectării, generarea fișierelor de fabricație și crearea documentației de fabricație și asamblare.</p> <p>-Timp alocat 4 ore</p> | Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup | Calculator Soft Cadence OrCAD Layout, Capture CIS și Gerber Tools |
| <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. Universității 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 capacității 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 investigație 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 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), 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 și înregistrare prezență curs b) - Test scris – elemente de proiectare c) - Scris - verificare cunoștințe teoretice și elemente de proiectare | 10% 10% 30% |
| 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 Susținere orală a proiectului | 40% |
| 10.6 Temă de casă | Studiu de caz asupra unei problematice din proiectarea cablajelor electronice | Prezentare și susținere studiu de caz. | 10% |
| 10.7 Standard minim de performanță | <ul style="list-style-type: none"> - Prezență totală și notă minimă 5 la activitățile de laborator, notă minimă 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
22.09.2017

Titular de curs
Ș.I. dr. ing. Alin-Gheorghiță MAZĂRE

Titular de laborator
Ș.I. dr. ing. Alin-Gheorghiță MAZĂRE

Data avizării în departament
25.09.2017

Director de departament
Prof.univ.dr.ing. Șerban Gheorghe