

# FIȘA DISCIPLINEI<sup>1</sup>

## 1. Date despre program

|  |  |
|--|--|
| 1.1 Instituția de învățământ superior                    | Universitatea Politehnica Timișoara                                  |
| 1.2 Facultatea <sup>2</sup> / Departamentul <sup>3</sup> | Inginerie Hunedoara / Inginerie Electrica și Informatica Industriala |
| 1.3 Catedra  | —  |
| 1.4 Domeniul de studii (denumire/cod <sup>4</sup> )      | Științe inginerești aplicate / 270                                   |
| 1.5 Ciclul de studii                                     | Licenta  |
| 1.6 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)       | Informatica industrială / 50 / Inginer                               |

## 2. Date despre disciplină

|  |   |               |   |                       |   |                                      |    |
|--|---|---------------|---|-----------------------|---|--------------------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă <sup>5</sup> | Proiectarea asistată de calculator / DS |               |   |                       |   |                                      |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        | Sef lucr.dr.ing.ec. Dinis Corina Maria  |               |   |                       |   |                                      |    |
| 2.3 Titularul activităților aplicative <sup>6</sup>        | Sef lucr.dr.ing.ec. Dinis Corina Maria  |               |   |                       |   |                                      |    |
| 2.4 Anul de studii <sup>7</sup>                            | III                                     | 2.5 Semestrul | I | 2.6 Tipul de evaluare | D | 2.7 Regimul disciplinei <sup>8</sup> | DO |

## 3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate)<sup>9</sup>

|  |                    |  |    |                                       |      |
|--|--------------------|--|----|---------------------------------------|------|
| 3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână           | 4 , format din:    | 3.2 ore curs   | 2  | 3.3 ore seminar/laborator/proiect     | 2    |
| 3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.         | 56 , format din:   | 3.2* ore curs  | 28 | 3.3* ore seminar/laborator/proiect    | 28   |
| 3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână            | , format din:      | 3.5 ore practică   |    | 3.6 ore elaborare proiect de diplomă  |      |
| 3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru      | , format din:      | 3.5* ore practică  |    | 3.6* ore elaborare proiect de diplomă |      |
| 3.7 Număr de ore activități neasistate/săptămână       | 4,28 , format din: | ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                                       | 1    |
|  |                    | ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                          |    |                                       | 2    |
|  |                    | ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri      |    |                                       | 1,28 |
| 3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru | 60 , format din:   | ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                                       | 14   |
|  |                    | ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                          |    |                                       | 28   |
|  |                    | ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri      |    |                                       | 18   |
| 3.8 Total ore/săptămână <sup>10</sup>                  | 8,28               |  |    |                                       |      |
| 3.8* Total ore/semestru                                | 116                |  |    |                                       |      |
| 3.9 Număr de credite                                   | 4                  |  |    |                                       |      |

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |   |
|-------------------|---|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pentru parcurgerea cursului, studenții trebuie să aibă cunoștințe minime de Matematică, Fizică și parte tehnică, specifică profilului, dobândită la următoarele cursuri: Electrotehnică și Electronică, Analiza și sinteza dispozitivelor numerice, Circuite electronice și liniare, Electronică digitală</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>  |

<sup>1</sup> Formularul corespunde Fișei Disciplinei promovată prin OMECTS 5703/18.12.2011 și cerințelor Standardelor specifice ARACIS valabile începând cu 01.10.2017.

<sup>2</sup> Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studiu căruia îi aparține disciplina.

<sup>3</sup> Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

<sup>4</sup> Se înscrie codul prevăzut în HG nr.140/16.03.2017 sau în HG similare actualizate anual.

<sup>5</sup> Disciplina se încadrează potrivit planului de învățământ în una dintre următoarele categorii formative: disciplină fundamentală (DF), disciplină de domeniu (DD), disciplină de specialitate (DS) sau disciplina complementară (DC).

<sup>6</sup> Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

<sup>7</sup> Anul de studii în care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

<sup>8</sup> Disciplina poate avea unul din următoarele regimuri: disciplină impusă (DI), disciplină opțională (DO) sau disciplină facultativă (Df).

<sup>9</sup> Numărul de ore de la rubricile 3.1\*, 3.2\*,...,3.8\* se obțin prin înmulțirea cu 14 (săptămâni) a numărului de ore din rubricile 3.1, 3.2, ..., 3.8. Informațiile din rubricile 3.1, 3.4 și 3.7 sunt chei de verificare folosite de ARACIS sub forma: (3.1)+(3.4) ≥ 28 ore/săpt. și (3.8) ≤ 40 ore/săpt.

<sup>10</sup> Numărul total de ore / săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.7.

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|   |  |
|---|--|
| 5.1 de desfășurare a cursului               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sală de curs echipată cu videoproiector și conexiune la Internet</li> </ul>                                 |
| 5.2 de desfășurare a activităților practice | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sală de laborator echipată cu computere, plăci de achiziție de date, instrumentație de laborator</li> </ul> |

## 6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

|   |   |
|---|---|
| Competențe specifice  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• C3.1 Identificarea de metode de analiză, modelare și simulare a echipamentelor și proceselor din sistemele energetice sau industriale;</li> <li>C3.2 Explicarea funcționării și interpretarea rolului diverselor echipamente din cadrul sistemelor energetice sau industriale;</li> <li>C3.3 Simularea funcționării echipamentelor și proceselor specifice sistemelor energetice sau industriale și utilizarea metodelor de optimizare în vederea creșterii performanțelor funcționale ale acestora.</li> <li>C3.4 Validarea rezultatelor simulărilor, evaluarea performanțelor modelelor prin determinări experimentale sau prin compararea cu soluții unanim acceptate în domeniu;</li> <li>C3.5 Analiza datelor, utilizarea aplicațiilor soft de modelare și simulare și interpretarea corectă a rezultatelor numerice;</li> <br/> <li>C4.1 Descrierea arhitecturilor de bază pentru sistemele informatice aplicate în conducerea sistemelor energetice sau industriale.</li> <li>C4.2 Explicarea și interpretarea funcționării elementelor sistemelor informatice aferente conducerii proceselor energetice sau industriale;</li> <li>C4.3 Alegerea elementelor unui sistem informatic destinat conducerii, comenzii, reglajului sau supravegherii unui proces energetic sau industrial;</li> <li>C4.4 Utilizarea criteriilor și metodelor de evaluare a performanțelor tehnice și informatice ale unui sistem informatic de proces;</li> <li>C4.5 Implementarea unei structuri de sistem informatic de conducere a proceselor din sistemele energetice sau industriale.</li> <br/> <li>C5.1 Descrierea structurilor de conducere automată bazate pe microprocesoare și microcontrolere;</li> <li>C5.2 Explicarea utilizării microprocesoarelor și microcontrolerelor și cunoașterea softului aferent acestora;</li> <li>C5.3 Modelarea, simularea și testarea sistemelor de conducere automată a proceselor industriale;</li> <li>C5.4 Evaluarea performanțelor de regim staționar și dinamic ale sistemelor de conducere automată;</li> <li>C5.5 Realizarea unui sistem de comandă și reglare automată a unui proces industrial specific domeniului specializării.</li> <br/> <li>C6.1 Descrierea principiilor de bază privind achiziția și transmisia de date din proces;</li> <li>C6.2 Explicarea rolului componentelor sistemelor de achiziție de date aferente unui sistem informatic destinat conducerii automate a proceselor industriale;</li> <li>C6.3 Configurarea sistemelor de achiziție și transmisie de date aferente proceselor industriale.</li> <li>C6.4 Utilizarea adecvată a metodelor de evaluare a performanțelor sistemelor informatice și de validare a datelor achiziționate din proces.</li> <li>C6.5 Implementarea componentelor sistemelor informatice de achiziție de date.</li> <li>•</li> </ul> |
| Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice | <ul style="list-style-type: none"> <li>• C3 - Modelarea și simularea echipamentelor și proceselor tehnologice din sistemele energetice și sistemele industriale.</li> <li>C4 - Realizarea și implementarea sistemelor informatice de conducere, comandă, reglaj și supraveghere a proceselor energetice sau industrial.</li> <li>C5 - Analiza și sinteza sistemelor de conducere a proceselor industriale bazate pe microprocesoare și microcontrolere.</li> <li>C6 - Configurarea, implementarea și folosirea sistemelor de achiziție de date.</li> <li>•</li> </ul>   |

|   |   |
|---|---|
| Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice | • |
|---|---|

## 7. Obiectivele disciplinei (asociate competențelor de la punctul 6)

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <p>Dobândirea unor cunoștințe și deprinderi în proiectarea și realizarea unor simulări ale circuitelor electrice și electronice, constituind pregătire teoretică și practică de specialitate a inginerilor absolvenți ai specializării „Informatică Industrială”.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Disciplina pune la dispoziția studenților cunoștințe teoretice și practice referitoare la software-ul Circuit Design Suite 11 /Multisim, Ultiboard și software-ul Cadence/OrCAD 9, având ca obiectiv însușirea unor cunoștințe elementare de simulare și proiectare a modulelor electronice.</li> </ul>   |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <p>Însușirea și valorificarea unor cunoștințe elementare, teoretice și practice privind simularea și proiectarea modulelor electronice;<br/>         Crearea abilităților de utilizare a software-ului dedicat pentru simularea și proiectarea modulelor electronice;<br/>         Dezvoltarea capacităților de rezolvare complexă a problemelor de simulare, proiectare și analiză a funcționării modulelor electronice.<br/>         Crearea abilităților de utilizare a software-ului dedicat ORCAD 9 pentru proiectarea circuitelor imprimate (PCB Layout)<br/>         Dezvoltarea capacităților de rezolvare complexă a problemelor de proiectare a circuitelor imprimate (PCB Layout).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul> |

## 8. Conținuturi<sup>11</sup>

| 8.1 Curs   | Număr de ore | Metode de predare <sup>12</sup>   |
|--|--------------|---|
| 1. Software pentru proiectare în electronică și automatizări Multisim<br>11. Interfața Multisim 11. Introducere în mediul de desenare a schemei.<br>Setarea ferestrei de desenare. Setarea dimensiunii paginii. Selectarea componentelor din baza de date. Poziționarea componentelor în planșa de desenare. Utilizarea „In Use” List. Deplasarea unei componente. Copierea unei componente aflată în fereastra de desenare. Înlocuirea unei componente din circuit. Conectarea componentelor: automat, manual, prin combinarea celor două moduri de conectare | 4            | Se vor folosi: expunerea interactivă, problematizarea, studiu de caz, conversația. Se vor utiliza tabla și calculatoarele |
| 2. Instrumente utilizate în Multisim 11<br>Adăugarea unui instrument în circuit. Generatorul de funcții. Ampermetrul. Voltmetrul. Multimetru. Osciloscopul. Instrumentul Bode Plotter. Folosirea instrumentelor. Utilizarea mai multor instrumente în Multisim 11<br>3. Simularea și Analiza în Multisim 11<br>Analiza în curent continuu. Analiza în regim permanent sinusoidal. Analiza în regim deformant. Analiza în regim tranzitoriu   | 4            |   |
| 4. Proiectarea circuitelor imprimate (PCB Layout) în Multisim 11 și Ultiboard 11 (Editarea schemelor. Proiectarea cablajului imprimat). Crearea proiectului cablajului imprimat (PCB Layout) pentru modulul electronic dorit, utilizând mediul de proiectare Multisim 11 + Ultiboard 11.   | 4            |   |
| 5. Introducere în packagingul electronic<br>Scurta prezentare privind evoluția componentelor electronice pasive. Evoluții în domeniul capsulelor 3D. Criterii de proiectare a cablajelor imprimate. Diverse tipuri de componente pasive. Rezistoare. Condensatoare. Inductoare. Structura generală a   | 2            |   |

<sup>11</sup> Se detaliază toate activitățile didactice prevăzute prin planul de învățământ (tematicile prelegerilor și ale seminariilor, lista lucrărilor de laborator, conținuturile etapelor de elaborare a proiectelor, tematica fiecărui stagiu de practică). Titlurile lucrărilor de laborator care se efectuează pe standuri vor fi însoțite de notația „(\*)”.

<sup>12</sup> Prezentarea metodelor de predare va include și folosirea noilor tehnologii (e-mail, pagină personalizată de web, resurse în format electronic etc.).

|  |              |  |
|--|--------------|--|
| unui modul electronic. Structura de interconectare atașată<br>modulului electronic. Fluxul de proiectare automatizată  |              |  |
| 6. Proiectarea circuitelor imprimate (PCB Layout) în ORCAD.<br>Editarea schemelor. Proiectarea cablajului imprimat ORCAD<br>CAPTURE<br>Crearea proiectului cablajului imprimat (PCB Layout) pentru<br>modulul electronic dorit, utilizând mediul de proiectare ORCAD.<br>Avantajele metodelor CAD (Editarea schemei – proiectarea<br>cablajului imprimat) ORCAD CAPTURE: Crearea unui proiect<br>nou de tip Schematic. Setările Proiectului. Unități de măsură și<br>grile. Realizarea schemei – plasarea simbolurilor grafice.<br>Plasarea simbolurilor de masă sau de alimentare. Crearea de<br>part-uri – simboluri grafice. Realizare schemă - Adăugare<br>conexiuni PLACE WIRE. Realizare conexiuni PLACE NET<br>ALIAS. Realizarea conectării tip BUS. Verificarea din punct de<br>vedere electric a schemei proiectate DRC. Realizarea<br>transferului spre blocul Layout fișierul NETLIST. Corespondența<br>simbol-capsulă (SCM-PCB)  | 8            |  |
| 7. Proiectarea PCB – Blocul ORCAD LAYOUT<br>Prezentarea blocului Orcad PCB Layout. Fluxul de proiectare în<br>blocurile de tip PCB Layout. Pregătirea sistemului PCB pentru<br>proiectare. Pregătire. Desenul conturului circuitului imprimat.<br>Structura de layere. Plasarea componentelor. Plasarea<br>componentelor suplimentare. Plasarea padurilor. Editarea formei<br>padurilor. Adăugarea conturilor componente. Adăugarea de<br>texte asociate capsule. Rutaj manual. Rutaj automat. Plasarea<br>planului de masa. Plasare text. Salvare. Proiectarea și realizarea<br>structurii de interconectare. Operații finale și verificări asupra<br>structurii de interconectare virtuale. Imprimare schemă cablaj.<br>Imprimarea fețelor utile pentru realizare cablaj   | 6            |  |
|  |              |  |
|  |              |  |
|  |              |  |
|  |              |  |
|  |              |  |
|  |              |  |
|  |              |  |
|  |              |  |
| <p>Bibliografie<sup>13</sup></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><a href="http://www.fih.upt.ro/md.jsp?uid=28">http://www.fih.upt.ro/md.jsp?uid=28</a></li> <li>Ionescu C., Tehnici CAD de realizare a modulelor electronice, 274 pag., Editura Cavallioti, București, 2013</li> <li>*** Multisim 11, User Guide</li> <li>*** Multisim 11, Component Reference Guide</li> <li>*** Getting Started with NI Circuit Design Suite</li> <li>*** UltiBoard 11, User Guide</li> <li><a href="http://www.creeaza.com/tehnologie/electronica-electricitate/Metode-de-realizare-a-schemelo373.php">http://www.creeaza.com/tehnologie/electronica-electricitate/Metode-de-realizare-a-schemelo373.php</a></li> <li><a href="http://www.llp-ro.ro/userfiles/Prezentare_CETTI.pdf">http://www.llp-ro.ro/userfiles/Prezentare_CETTI.pdf</a></li> <li>Harper Charles A., Miller Martin B., Electronic Packaging Microelectronics and Interconnection Dictionary, Editura McGraw-Hill, Inc. New York &amp; all, 1993</li> <li>Tummala Rao R., Fundamentals of Microsystems Packaging, Editura McGraw-Hill Professional Publishing, 967 pag., Inc. New York &amp; all, 2001</li> <li><a href="https://electrocursuri.files.wordpress.com/2012/04/curs-orcad-layout.pdf">https://electrocursuri.files.wordpress.com/2012/04/curs-orcad-layout.pdf</a></li> <li><a href="https://www.scribd.com/document/55432879/indrumator-TME">https://www.scribd.com/document/55432879/indrumator-TME</a></li> <li><a href="http://www.creeaza.com/referate/informatica/grafica-design/CREAREA-UNUI-PROIECT-ORCAD-CAP399.php">http://www.creeaza.com/referate/informatica/grafica-design/CREAREA-UNUI-PROIECT-ORCAD-CAP399.php</a></li> </ol> |              |  |
| <b>8.2 Activități aplicative<sup>14</sup></b>  | Număr de ore | Metode de predare  |
| 1. Norme de tehnica securității muncii. Prezentarea laboratorului și a<br>lucrărilor.  | 4            | In cadrul lucrărilor<br>practice de laborator<br>se vor utiliza<br>observația, expunerea,<br>experimentul,<br>simularea, dialogul,<br>exercițiul, demonstrația |
| 2. Proiectarea unor diverse module electronice cu ajutorul software-<br>ului Multisim 11   |              |  |
| 3. Realizarea unor subcircuite ale modulelor electronice.<br>Introducerea și setarea unor indicatori și instrumente în<br>schemele modulelor electronice realizate. Simularea și analiza   | 4            |  |

<sup>13</sup> Cel puțin un un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei iar cel puțin un titlu trebuie să se refere la o lucrare de referință pentru disciplină, de circulație națională și internațională, existentă în biblioteca UPT.

<sup>14</sup> Tipurile de activități aplicative sunt cele precizate în nota de subsol 5. Dacă disciplina conține mai multe tipuri de activități aplicative atunci ele se trec consecutiv în liniile tabelului de mai jos. Tipul activității se va înscrie într-o linie distinctă sub forma: „Seminar:”, „Laborator:”, „Proiect:” și/sau „Practică:”.

|  |   |                                       |
|--|---|---------------------------------------|
| modulelor electronice realizate în Multisim 11.<br>4. Crearea proiectului cablajului imprimat (PCB Layout) pentru modulul electronic dorit, utilizând mediul de proiectare Multisim 11 + Ultiboard 11  |   | cu ajutorul mijloacelor audio-vizuale |
| 5. Metode CAD de generare a schemelor electronice. Noțiuni introductive privind pachetul software OrCAD.<br>6. Editarea schemelor electronice în OrCAD. Realizarea unei scheme electronice de complexitate redusă  | 4 |                                       |
| 7. Realizarea CAD a proiectelor electronice complexe în OrCAD.   | 4 |                                       |
| 8. Crearea componentelor virtuale (part-urilor).<br>9. Transferul schemei electronice din blocul OrCAD Capture în blocul OrCAD Layout. Tehnici de transfer SCM-PCB.  | 4 |                                       |
| 10. Construirea plăcii de circuit imprimat în blocul OrCAD Layout. Proiectarea structurilor PCB.   | 2 |                                       |
| 11. Rutarea unei plăci de circuit imprimat în blocul OrCAD Layout.   | 2 |                                       |
| 12. Crearea de capsule/amprente PCB în blocul OrCAD Layout   | 2 |                                       |
| 13. Test final de laborator  | 2 |                                       |
| Bibliografie <sup>15</sup> 1. <a href="http://www.fih.upt.ro/md.jsp?uid=28">http://www.fih.upt.ro/md.jsp?uid=28</a><br>2. Ionescu C., Tehnici CAD de realizare a modulelor electronice, 274 pag., Editura Cavallioti, București, 2013<br>3. <a href="http://radio.ubm.ro/EA/Documente/Cursuri_Laboratoare/TCAD/tcad_l5_pdf.pdf">http://radio.ubm.ro/EA/Documente/Cursuri_Laboratoare/TCAD/tcad_l5_pdf.pdf</a><br>4. <a href="http://radio.ubm.ro/EA/Documente/Cursuri_Laboratoare/TCAD/tcad_l6_pdf.pdf">http://radio.ubm.ro/EA/Documente/Cursuri_Laboratoare/TCAD/tcad_l6_pdf.pdf</a><br>5. <a href="http://radio.ubm.ro/EA/Documente/Cursuri_Laboratoare/TCAD/tcad_l4_pdf.pdf">http://radio.ubm.ro/EA/Documente/Cursuri_Laboratoare/TCAD/tcad_l4_pdf.pdf</a><br>6. <a href="http://radio.ubm.ro/EA/Documente/Cursuri_Laboratoare/TCAD/tcad_l2_pdf.pdf">http://radio.ubm.ro/EA/Documente/Cursuri_Laboratoare/TCAD/tcad_l2_pdf.pdf</a><br>7. <a href="http://radio.ubm.ro/EA/Documente/Cursuri_Laboratoare/TCAD/tcad_l1_pdf.pdf">http://radio.ubm.ro/EA/Documente/Cursuri_Laboratoare/TCAD/tcad_l1_pdf.pdf</a><br>8. * * * Multisim 11, User Guide<br>9. * * * Multisim 11, Component Reference Guide<br>10. * * * Getting Started with NI Circuit Design Suite<br>11. * * * UltiBoard 11, User Guide<br>12. <a href="http://www.creeaza.com/tehnologie/electronica-electricitate/Metode-de-realizare-a-schemelo373.php">http://www.creeaza.com/tehnologie/electronica-electricitate/Metode-de-realizare-a-schemelo373.php</a><br>13. <a href="http://www.llp-ro.ro/userfiles/Prezentare_CETTI.pdf">http://www.llp-ro.ro/userfiles/Prezentare_CETTI.pdf</a> |   |                                       |

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

|   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Disciplina vine în întâmpinarea cerințelor prezentate prin conținutul orelor de curs, respectiv prin utilizarea în cadrul orelor de laborator a unui mediu de proiectare modern</li> </ul> |
|---|

**10. Evaluare**

| Tip activitate   | 10.1 Criterii de evaluare <sup>16</sup>                            | 10.2 Metode de evaluare  | 10.3 Pondere din nota finală |
|--|--|--|------------------------------|
| 10.4 Curs  | Cunoștințe teoretice   | Evaluare susținută practic pe calculator. Durata evaluării este de 3 ore. Pentru examen se prevăd un număr de subiecte care cuprind întreaga materie predată. Fiecare bilet va cuprinde 5 subiecte scurte care vor trebui rezolvate și realizate pe calculator în programul Multisim 11 și în programul ORCAD 9. | 60%                          |
| 10.5 Activități aplicative   | <b>S:</b>  |  |                              |
|  | <b>L:</b> Abilități dobândite în proiectarea modulelor electronice | Nota la activitatea pe parcurs, se calculează ca medie aritmetică a notei la testul final de laborator și nota acordată pentru calitatea prestației studentului la orele de laborator.   | 40%                          |
|  | <b>P<sup>17</sup>:</b>   |  |                              |
|  | <b>Pr:</b>   |  |                              |
| <b>10.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se</b> |  |  |                              |

<sup>15</sup> Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

<sup>16</sup> Fișele disciplinelor trebuie să conțină procedura de evaluare a disciplinei cu precizarea criteriilor, a metodelor și a formelor de evaluare, precum și cu precizarea ponderilor atribuite acestora în nota finală. Criteriile de evaluare se formulează în mod distinct pentru fiecare activitate prevăzută în planul de învățământ (curs, seminar, laborator, proiect). Ele se vor referi și la formele de verificare pe parcurs (teme de casă, referate ș.a.)

<sup>17</sup> În cazul când proiectul nu este o disciplină distinctă, în această rubrică se va preciza și modul în care rezultatul evaluării proiectului condiționează admiterea studentului la evaluarea finală din cadrul disciplinei.

verifică stăpânirea lor<sup>18</sup>)

- La finalul cursului, respectiv a laboratorului, studentul trebuie să fie capabil să aibă cunoștințe solide despre realizarea CAD a proiectelor electronice complexe (proiectarea structurilor PCB) utilizând Circuit Design Suite 11/Multisim 11 + Ultiboard 11 și OrCAD 9.

**Data completării**

04.09.2017

**Director de departament  
(semnătura)**

.....

**Titular de curs  
(semnătura)**

.....

**Data avizării în Consiliul Facultății<sup>19</sup>**

06.09.2017

**Titular activități aplicative  
(semnătura)**

.....

**Decan  
(semnătura)**

.....

---

<sup>18</sup> Nu se va explica cum se acorda nota de promovare.

<sup>19</sup> Avizarea este precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studii cu privire la fișa disciplinei.