

# 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 Electrică și Informatică Industrială
1.3 Catedra	—
1.4 Domeniul de studii (denumire/cod <sup>4</sup> )	Inginerie Electrică / 90
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Inginerie electrică și calculatoare / 60 / Inginer

## 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă <sup>5</sup>	Măsurări electrice și electronice / DD						
2.2 Titularul activităților de curs	Șef lucr.dr.ing.ec. Diniș Corina Maria						
2.3 Titularul activităților aplicative <sup>6</sup>	Șef lucr.dr.ing.ec. Diniș Corina Maria						
2.4 Anul de studii <sup>7</sup>	II	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	D	2.7 Regimul disciplinei <sup>8</sup>	DI

## 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>Cunoștințe de Analiză matematică, Matematici speciale, Fizică, Electrotehnică și electronică, Teoria circuitelor electrice, Circuite electronice și liniare</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 studii 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 computer și instrumentație de laborator</li> </ul>

## 6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>C4.1 Identificarea tehnologiilor de bază din ingineria electrică în corelație cu modelarea, simularea și testarea subsistemelor electrice;</li> <li>C4.2 Interpretarea implicațiilor modelării, simulării, testării în proiectarea subsistemelor electrice ale unui proces tehnologic;</li> <li>C4.3 Selectarea adecvată a subsistemelor electrice specifice unui proces tehnologic;</li> <li>C4.4 Evaluarea implicațiilor procesului tehnologic asupra funcționării și performanțelor subsistemelor electrice;</li> <li>C4.5 Elaborarea documentației tehnologice de realizare a subsistemelor electrice</li> <li>C5.1 Descrierea funcționării echipamentelor și instalațiilor electrice, precum și a metodelor de monitorizare și diagnosticare a acestora;</li> <li>C5.2 Interpretarea datelor obținute în urma testării și depanării echipamentelor și instalațiilor electrice utilizând metode de achiziție și prelucrare de date specific;</li> <li>C5.3 Utilizarea metodelor de proiectare asistată de calculator pentru realizarea proiectelor de echipamente și instalații electrice;</li> <li>C5.4 Evaluarea conform standardelor a îndeplinirii fiecărei etape de proiectare, execuție și verificare a conformității echipamentelor și instalațiilor electrice;</li> <li>C5.5 Elaborarea documentației de proiectare, execuție și testare a echipamentelor și instalațiilor electrice conform cerințelor tehnico-economice.</li> </ul>
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>C4. Conceperea subsistemelor electrice</li> <li>C5. Proiectarea, realizarea documentației, testarea și depanarea echipamentelor și instalațiilor electrice</li> </ul>
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Scopul acestei discipline este însușirea de cunoștințe ingineresti privind principiile care stau la baza procesului de măsurare, privind metodele de măsurare, precum și modul de realizare și exploatare a instrumentelor, aparatelor și instalațiilor de măsurare a diverselor mărimi tehnice din instalațiile industriale și din laboratoarele de verificare metrologică și de cercetare.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ilustrarea abordării ingineresti a problemelor concrete.</li> <li>Dezvoltarea deprinderilor practice, a capacității de măsurare și interpretare a rezultatelor experimentale.</li> <li></li> </ul>

## 8. Conținuturi<sup>11</sup>

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare <sup>12</sup>
----------	--------------	---------------------------------

<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.).

<p>1. Introducere în tehnica măsurării. Erori de măsurare</p> <p>Tipuri de aparate electrice de măsurat</p> <p>1.1. Aparate magnetoelectrice. Aparate feromagnetice. Aparate electrodinamice.</p> <p>1.2. Aparate termice. Aparate electrostatice. Aparate de inducție</p> <p>1.3. Osciloscopul catodic</p> <p>1.4. Aparate de măsurat numerice</p> <p>Voltmetre de c.c. Voltmetre de c.a. Voltmetru electronic pentru măsurarea tensiunilor continue și alternative</p>	4	<p>Se vor folosi: expunerea interactivă, problematizarea, studiu de caz, conversația. Se vor utiliza: tabla, laptopul și videoproiectorul</p>
<p>2. Extinderea domeniului de măsurare a aparatelor electrice</p> <p>2.1. Șunturi simple. Șunturi multiple</p> <p>2.2. Divizoare de tensiune în c.c. Divizoare pentru tensiuni variabile. Divizor mixt</p> <p>2.3. Amplificatoare de măsurare. Transformatoare de măsurare</p>	2	
<p>3. Măsurarea rezistențelor prin metode diverse și cu punți de c.c.</p> <p>3.1. Metoda comparației. Metoda ampermetrului și voltmetrului. Ohmetrul</p> <p>3.2. Puntea Wheatstone de măsurare a rezistențelor</p> <p>3.3. Puntea Thomson de măsurare a rezistențelor</p>	2	
<p>4. Măsurarea impedanțelor (parametrilor de circuit R, L, C) cu punți de c.a.</p> <p>4.1. Schema generală și condiția de echilibru</p> <p>4.2. Puntea Schering, puntea Wien și metoda voltampermetrică pentru măsurarea capacităților</p> <p>4.3. Puntea Anderson, puntea Maxwell, puntea de rezonanță și metoda voltampermetrică pentru măsurarea inductivităților proprii</p> <p>4.4. Puntea Maxwell și metoda voltampermetrică pentru măsurarea inductivităților mutuale</p>	2	
<p>5. Măsurarea puterii</p> <p>5.1. Măsurarea puterii în c.c. și în c.a. monofazat</p> <p>5.2. Măsurarea puterii active în circuite trifazate de curent alternativ.</p> <p>5.3. Măsurarea puterii reactive în circuite trifazate de curent alternativ.</p> <p>5.4. Schemele bloc ale wattmetrelor electronice.</p>	4	
<p>6. Măsurarea factorului de putere și a frecvenței</p> <p>6.1. Măsurarea indirectă a factorului de putere</p> <p>6.2. Cosfimetru monofazat de tip electrodinamic. Cosfimetru electrodinamic trifazat</p> <p>6.3. Frecvențmetre cu acționare directă și cu acționare indirectă. Frecvențmetre de rezonanță electrică cu ac indicator</p> <p>6.4. Punți pentru măsurarea frecvenței. Măsurarea numerică a frecvenței</p> <p>6.5. Frecvențmetru electronic cu condensator. Frecvențmetre cu comutator electronic. Frecvențmetru cu circuit basculant monostabil.</p> <p>6.6. Fazmetru electronic analogic</p>	4	
<p>7. Măsurarea energiei electrice</p> <p>7.1. Contorul magnetoelectric. Contorul electrodinamic</p> <p>7.2. Contorul de inducție monofazat. Contorul de inducție trifazat cu 2 sisteme propulsoare. Contorul de inducție trifazat cu 3 sisteme propulsoare</p> <p>7.3. Conectarea contoarelor de energie în circuitele electrice</p> <p>7.4. Măsurarea energiei electrice la marii consumatori</p> <p>7.5. Schemele bloc ale contoarelor electronice</p>	4	
<p>8. Aparatură electronică digitală de măsurare</p> <p>8.1. Osciloscopul digital</p> <p>8.2. Frecvențmetru și capacimetru electronic numeric</p> <p>8.3. Voltmetre și multimetre numerice</p> <p>8.4. Wattmetre și contoare numerice</p> <p>8.5. Convertoare tensiune continuă frecvență</p> <p>8.6. Circuitele electronice de bază ale aparatelor de măsurare numerice</p>	6	

**Bibliografie<sup>13</sup>**

1. Dumitrescu St., Chiriac G., Tehnica măsurării, Editura Universității Petrol Gaze Ploiești, 2000
2. Ionescu G., Măsurări și traductoare, Vol. I, II, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1985.
3. Diniș C., Măsurări electrice și magnetice, Culegere de probleme, Editura Călăuza, Deva, 2000
4. Ignea A., Măsurarea electrică a mărimilor neelectrice, Editura de Vest, Timișoara, 1996
5. Saimac A., Cruceru C., Electrotehnică, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1981
6. Saimac A., Popa I., Electrotehnică, Îndrumător de laborator, Litografia IPTVT, Timișoara, 1986
7. Iliescu C., ș.a. - Măsurări electrice și electronice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983;
8. Jurca T., Stoiciu D. – Instrumentație de măsurare, Editura de Vest, Timișoara, 1996;
9. Manolescu P., Ionescu-Golovanov C. - Măsurări electrice și electronice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1979;
10. Nicolau E., ș.a. - Manualul inginerului electronist. Măsurări electronice, Editura Tehnică, București, 1979;
11. Pop E., Stoica V. - Principii și metode de măsurare numerică, Editura Facla, Timișoara, 1977;
12. Diniș Corina Maria, Măsurări electrice și electronice. Tehnica măsurării, Teme experimentale, Editura Politehnica, Timișoara, 2014.

**8.2 Activități aplicative<sup>14</sup>**

	Număr de ore	Metode de predare
1. Norme de tehnica securității muncii. Prezentarea laboratorului	2	In cadrul lucrarilor practice de laborator se vor utiliza expunerea, demonstratia, exercitiul, verificarea prin simulare pe calculator
2. Măsurarea tensiunilor și curenților electrici	2	
3. Voltmetre și multimetre digitale	2	
4. Osciloscopul catodic și osciloscopul numeric	2	
5. Măsurarea rezistențelor prin metode industriale și metode de laborator	2	
6. Măsurarea impedanțelor cu metoda celor 3 ampermetre și a celor 3 voltmetre	2	
7. Măsurarea capacității condensatoarelor.	2	
8. Măsurarea inductivităților proprii și mutuale ale bobinelor.	2	
9. Măsurarea puterii în circuitele de c.c. și c.a. monofazate.	2	In cadrul lucrarilor practice de laborator se vor utiliza expunerea, demonstratia, exercitiul, verificarea prin simulare pe calculator
10. Măsurarea puterii active și reactive în circuite trifazate.	2	
11. Măsurarea energiei electrice active în circuite monofazate de curent alternativ. Verificarea contoarelor de energie electrică	2	In cadrul lucrarilor practice de laborator se vor utiliza expunerea, demonstratia, exercitiul, verificarea prin simulare pe calculator
12. Măsurarea energiei electrice active în circuite electrice trifazate	2	
13. Măsurarea frecvenței cu osciloscopul catodic. Frecvențmetre electronice	2	In cadrul lucrarilor practice de laborator se vor utiliza expunerea, demonstratia, exercitiul, verificarea prin simulare pe calculator
14. Recuperări de laborator.	2	

**Bibliografie<sup>15</sup>**

1. Dumitrescu St., Chiriac G., Tehnica măsurării, Editura Universității Petrol Gaze Ploiești, 2000
2. Ionescu G., Măsurări și traductoare, Vol. I, II, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1985.
3. Diniș C., Măsurări electrice și magnetice, Culegere de probleme, Editura Călăuza, Deva, 2000
4. Ignea A., Măsurarea electrică a mărimilor neelectrice, Editura de Vest, Timișoara, 1996
5. Saimac A., Cruceru C., Electrotehnică, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1981
6. Saimac A., Popa I., Electrotehnică, Îndrumător de laborator, Litografia IPTVT, Timișoara, 1986
7. Iliescu C., ș.a. - Măsurări electrice și electronice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983;
8. Jurca T., Stoiciu D. – Instrumentație de măsurare, Editura de Vest, Timișoara, 1996;
9. Manolescu P., Ionescu-Golovanov C. - Măsurări electrice și electronice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1979;

<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:”.

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

10. Nicolau E., ș.a. - Manualul inginerului electronist. Măsurări electronice, Editura Tehnică, București, 1979;  
 11. Pop E., Stoica V. - Principii și metode de măsurare numerică, Editura Facla, Timișoara, 1977;  
 12. Diniș Corina Maria, Măsurări electrice și electronice. Tehnica măsurării, Teme experimentale, Editura Politehnica, Timișoara, 2014.

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

- Disciplina vine în întâmpinarea așteptărilor angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului prin conținutul orelor de curs și laborator.

**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	Scris - subiecte teoretice și aplicații Două subiecte teoretice (pondere 1/2 în nota la evaluarea distribuită) și două aplicații (pondere 1/2 în nota la evaluarea distribuită)	60%
10.5 Activități aplicative	<b>S:</b>		
	<b>L:</b> Abilități în realizarea aplicațiilor de laborator	Nota la activitatea pe parcurs, NP, se calculează ca medie aritmetică a notei la testul final de laborator și nota acordată pentru calitatea prestației studentului la orele de laborator Se verifică nivelul de pregătire a lucrării prin teste scurte. Montajele și măsurătorile se realizează pe grupe de lucru restrânse, notându-se gradul de implicare și reușită. Referatele individuale la lucrările de laborator finalizate, cu date prelucrate și concluzii evidențiate, se notează.	40%
	<b>P</b> <sup>17</sup> :		
	<b>Pr:</b>		
<b>10.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor<sup>18</sup>)</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La finalul cursului, respectiv a laboratorului, studentul trebuie să aibă cunoștințe solide despre metodele de măsurare a principalelor mărimi electrice și a aparatelor cu care se realizează aceste măsurători.</li> </ul>			

**Data completării**

04.09.2017

**Titular de curs  
(semnătura)**

.....

**Titular activități aplicative  
(semnătura)**

.....

**Director de departament  
(semnătura)**

.....

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

06.09.2017

**Decan  
(semnătura)**

.....

<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.

<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.