

# FIȘA DISCIPLINEI

## Teoria câmpului electromagnetic

### 2017-2018

#### 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 Electrică
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii / Calificarea	Electromecanică / Inginer Electromecanic

#### 2. Date despre disciplină

2.1	Denumirea disciplinei	<b>Teoria câmpului electromagnetic</b>						
2.2	Titularul activităților de curs	ș.l. dr. ing. Luminița Mirela Constantinescu						
2.3	Titularul activităților de seminar/laborator	ș.l. dr. ing. Luminița Mirela Constantinescu/ drd. ing. Cristian Hoarcă						
2.4	Anul de studii	II	2.5	Semestrul	I	2.6	Tipul de evaluare	Examen
						2.7	Regimul disciplinei	O

#### 3. Timpul total estimat

3.1	Număr de ore pe săptămână	6	3.2	din care curs	3	3.3	seminar/laborator	2/1
3.4	Total ore din planul de inv.	84	3.5	din care curs	42	3.6	seminar/laborator	28/14
Distribuția fondului de timp								ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								22
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								6
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								22
Tutoriat								4
Examinări								6
Alte activități .....								0
3.7	Total ore studiu individual	60						
3.8	Total ore pe semestru	144						
3.9	Număr de credite	6						

#### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	Parcursirea disciplinelor Analiză matematică, Algebră, Fizică, Matematici speciale, Introducere în Inginerie Electrică, Teoria circuitelor electrice
4.2	De competențe	Competențe acumulate la disciplinele: Analiză matematică, Algebră, Fizică, Matematici speciale, Introducere în Inginerie Electrică, Teoria circuitelor electrice.

#### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Sala de curs dotată cu tablă
5.2	De desfășurare a seminarului/laboratorului	Sala de seminar dotată cu tablă/ Laboratorul disciplinei (sala Corp central EM1), montaje și aparatură de laborator, calculatoare, internet

#### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>C1 Aplicarea adecvată a cunoștințelor fundamentale de matematică, fizică, chimie specifice domeniului ingineriei electrice (2 p.c.);</b> C1.1 Descrierea conceptelor, teoriilor și metodelor de baza ale matematicii, fizicii și chimiei, adecvate domeniului ingineriei electrice (1 p.c.) C1.2 Explicarea și interpretarea fenomenelor prezentate la disciplinele din domeniu și de specialitate, utilizând cunoștințele fundamentale de matematică, fizică, chimie (1 p.c.)</li> <li><b>C2 Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor și tehnologia informației (1 p.c.);</b> C2.3 Rezolvarea de probleme uzuale din domeniul ingineriei electrice folosind pachete de programe dedicate și mijloace de proiectare asistată de calculator (CAD) adecvate (1 p.c.)</li> <li><b>C3 Aplicarea adecvată a cunoștințelor privind conversia energetică, fenomenele electromagnetice și mecanice specifice convertoarelor statice, electromecanice, echipamentelor electrice și acționărilor electromecanice (2 p.c.);</b> C3.1 Descrierea principiilor de funcționare a transformatoarelor, a convertoarelor statice, electromecanice, a echipamentelor electrice, a principalelor surse de perturbații electromagnetice, precum și a normelor în privind compatibilitatea electromagnetică (CEM) a echipamentelor electrice și electronice (1 p.c.) C3.2 Explicarea și interpretarea regimurilor de funcționare ale convertoarelor statice, electromecanice, a echipamentelor electrice și electromecanice (1 p.c.)</li> <li><b>C4 Utilizarea tehnicilor de măsurare a mărimilor electrice și neelectrice și a sistemelor de achiziție de date în sistemele electromecanice (1 p.c.);</b> C4.1 Descrierea adecvată a conceptelor și principiilor de baza ale tehnicilor de măsurare și achiziție de date specifice ingineriei electrice (1 p.c.)</li> </ul>
-------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Competențe transversale	
-------------------------	--

## 7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe cu privire la studiul fenomenelor electrice și magnetice din punct de vedere al aplicațiilor tehnice.
7.2 Obiectivele specifice	<p><b>Obiective cognitive:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• cunoașterea ecuațiilor de funcționare ale circuitelor aflate în regim tranzitoriu;</li> <li>• cunoașterea particularităților legilor electrotehnicii în diferite regimuri de funcționare;</li> <li>• cunoașterea energiilor și forțelor în câmp electromagnetic;</li> <li>• cunoașterea circuitelor magnetice și a circuitelor cu parametri repartizați.</li> </ul> <p><b>Obiective procedurale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• utilizarea metodelor de soluționare a aplicațiilor aflate în regim tranzitoriu;</li> <li>• utilizarea metodelor de calcul a mărimilor câmpului electromagnetic, a energiilor și forțelor în câmp electric și magnetic, de rezolvare a circuitelor magnetice și a circuitelor cu parametri repartizați;</li> </ul> <p><b>Obiective atitudinale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• promovarea unei atitudini constructive față de colegii de echipă pentru soluționarea unei aplicații tehnice;</li> <li>• promovarea spiritului de inițiativă în elaborarea unei strategii de lucru.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1. Curs		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	<b>7. Circuite electrice în regim tranzitoriu – 9 ore</b> 7.1 Condiții inițiale 7.2 Metoda directă de rezolvare a circuitelor în regim tranzitoriu 7.3 Metoda operațională de analiză a circuitelor în regim tranzitoriu	Prelegere Explicație Studiu de caz	Prezentare la tablă
2	<b>8. Legile electrotehnicii - forme locale; proprietăți; consecințe – 3 ore</b>	Prelegere Explicație	Prezentare la tablă
3	<b>9. Energii în câmp electromagnetic – 6 ore</b> 9.1 Teorema energiei electromagnetice. Vectorul lui Poynting 9.2 Puterea primită de un multipol pe la borne 9.3 Puterea primită de un conductor prin suprafața laterală	Prelegere Explicație Studiu de caz	Prezentare la tablă
4	<b>10. Electrostatică – 6 ore</b> 10.1 Forme particulare ale legilor electrotehnicii 10.2 Teorema potențialului electrostatic 10.3 Teorema influenței electrostatice 10.4 Teorema ariilor corespondente 10.5 Teorema refracției liniilor de câmp electric 10.6 Teorema generalizată a lui Poisson 10.7 Relațiile lui Maxwell pentru capacități 10.8 Energii și forțe în câmp electric	Prelegere Explicație Studiu de caz	Prezentare la tablă
5	<b>11. Câmpul magnetic staționar. Electromagnetismul – 9 ore</b> 11.1 Forme particulare ale legilor electrotehnicii 11.2 Teorema refracției liniilor de câmp magnetic 11.3 Potențialul magnetic vector 11.4 Formula Biot-Savart-Laplace 11.5 Forțe în câmp magnetic staționar 11.6 Inductivități electrice. Teorema lui Neumann pentru inductivități. Relațiile lui Maxwell referitoare la inductivități. 11.7 Circuite magnetice 11.8 Energii și forțe în câmp magnetic	Prelegere Explicație Studiu de caz	Prezentare la tablă
6	<b>12. Linii electrice lungi – 9 ore</b> 12.1 Circuite electrice cu parametri repartizați 12.2 Parametri lineici 12.3 Ecuațiile liniilor electrice lungi 12.4 Linii lungi omogene bifilare în regim permanent sinusoidal 12.5 Undele directe și undele inverse de tensiune și de curent 12.6 Linia adaptată. Linia fără pierderi. Linia fără dispersiune. Linia fără distorsiuni	Prelegere Explicație Studiu de caz	Prezentare la tablă
<b>Bibliografie</b> 1. Constantinescu, L. M. – Note de curs ( format electronic). 2. Voicu, N., Constantinescu, L. M., Gavrilă, D. - Teoria câmpului electromagnetic, Editura MATRIX ROM București, 2005			

3. Iordache, M. – Bazele electrotehnicii, Editura Matrix Rom București, 2008.			
4. Timotin, A. – Lecții de Bazele Electrotehnicii, EDP București, 1970.			
<b>8.2. Aplicații – Seminar</b>		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Rezolvarea circuitelor în regim tranzitoriu – 8 ore	Exercițiu Dezbateri Studiu de caz	Prezentare la tablă
2	Aplicații la legile electrotehnicii – 4 ore	Exercițiu Dezbateri Studiu de caz	Prezentare la tablă
3	Electrostatica. Energii și forțe în câmp electrostatic – 4 ore	Exercițiu Dezbateri Studiu de caz	Prezentare la tablă
4	Câmpul magnetic staționar. Electromagnetismul – 4 ore	Exercițiu Dezbateri Studiu de caz	Prezentare la tablă
5	Rezolvarea circuitelor magnetice. Forțe generalizate în câmp magnetic – 4 ore	Exercițiu Dezbateri Studiu de caz	Prezentare la tablă
6	Aplicații linii electrice lungi – 4 ore	Exercițiu Dezbateri Studiu de caz	Prezentare la tablă
<b>Bibliografie</b> 1. Constantinescu, L. M. – Note de seminar (format electronic tehnoredactate/scanate). 2. Preda, M. s.a. - Bazele electrotehnicii, EDP, București, 1980 3. Gavrilă, Ghe. - Bazele electrotehnicii. Teoria circuitelor electrice. Probleme rezolvate, Ed. Tehnică, 2003 4. Cazacu, E. s.a - Chestiuni speciale de teoria circuitelor electrice, Editura Matrix Rom, București, 2005 5. Răduleț, R. - Bazele electrotehnicii- Probleme, EDP, București, 1970			
<b>8.3. Aplicații – Laborator</b>		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Studiul regimului tranzitoriu într-un circuit RLC cu ajutorul osciloscopului și simulare – 4 ore	Studiul de caz Exercițiul Lucrul în grup Dezbateri	Machete și aparatură de laborator. Calculatoare
2	Studiul fenomenelor electrostatice folosind metoda elementelor finite – 2 ore	Studiul de caz Exercițiul Lucrul în grup Dezbateri	Calculatoare
3	Studiul fenomenelor magnetostatice folosind metoda elementelor finite – 2 ore	Studiul de caz Exercițiul Lucrul în grup Dezbateri	Calculatoare
4	Studiul câmpului magnetic generat de conductoare filiforme (legea Biot-Savart-Laplace) – 2 ore	Studiul de caz Exercițiul Lucrul în grup Dezbateri	Machete și aparatură de laborator
5	Studiul legii inducției electromagnetice – 2 ore	Studiul de caz Exercițiul Lucrul în grup Dezbateri	Machete și aparatură de laborator
6	Recuperări lucrări, colocvii laborator – 2 ore	Dezbateri	
<b>Bibliografie</b> 1. Constantinescu, L.M., Enache B.A., Hoarcă C. – Suporturi scrise de laborator 2. Constantinescu, L.M., Alexandru, M. - Îndrumar de laborator de Bazele electrotehnicii, Ed. Univ. din Pitești, 2002. 3. Manual de utilizare programe QuickField, FEE și FEMM. 4. Mediul de programare MatLab-Simulink.			

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

Conținutul disciplinei a fost armonizat la nivel național și internațional, prin discuțiile în cadrul departamentului ECIE, în cadrul meselor rotunde organizate în țară (la Pitești, Târgoviște, Ploiești), precum și cu ocazia participării în proiecte ERASMUS, la conferințe și simpozioane internaționale.

De asemenea, acesta a fost discutat cu reprezentanții unor agenți economici (precum S.C. Ana-IMEP, S.C. Lisa Draxlmaier-Pitești, S.C. Automobile Dacia S.A., S.C. Continental Sibiu) cu ocazia vizitelor tematice efectuate cu studenții la sediul firmelor, sau cu ocazia vizitelor efectuate de reprezentanții firmelor la FECC pentru orientarea în cariera, precum și în timpul desfășurării stagiilor de practică.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota
----------------	---------------------------	-------------------------	-----------------------

			finală
10.4 Curs	Interes disciplină	Participări la conversații euristice, dezbateri, problematizări	10%
	Evaluare finală	Proba scrisă elemente teoretice și aplicații	50%
10.5 Seminar	Teste de verificare seminar	Lucrare scrisă	10%
	Tema de casa	Caiet de probleme	10%
10.6 Laborator	Colocviu de laborator și referate de laborator	Verificare teoretică, probă practică și verificare referate	20%
10.7 Standard minim de performanță		<p>* Prezență totală și nota minimă 5 la activitățile de laborator și nota minimă 5 la evaluarea finală.</p> <p>* Set de cunoștințe minimale pentru promovarea examenului final:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Metoda directă de rezolvare a circuitelor în regim tranzitoriu;</li> <li>- Legile electrotehnicii în forma locală - consecințe;</li> <li>- Energii și forțe în câmp electric;</li> <li>- Energia câmpului magnetic;</li> <li>- Densitatea energiei electrice. Densitatea energiei magnetice (expresie matematică, semnificația mărimilor ce intervin);</li> <li>- Circuite magnetice;</li> <li>- Parametrii liniilor electrice lungi (expresia lor, semnificația mărimilor care intervin);</li> <li>- Impedanța de intrare (definiție și expresie matematică). Definiția liniei adaptate. Linia fără dispersie. Linia fără distorsiuni.</li> <li>- Aplicații: problemă de regim tranzitoriu (condiții inițiale, schema în operațional), problemă circuite magnetice.</li> </ul>	

Data completării  
22.09.2017

Titular de curs  
s.l. dr. ing. Luminița Mirela Constantinescu

Titular de seminar / laborator  
s.l. dr. ing. Luminița Mirela Constantinescu/  
drd. ing. Cristian Hoarcă

Data avizării în departament  
25.09.2017

Director de departament  
prof. dr. ing. Gheorghe Șerban