

UNIVERSITATEA Politehnica din Bucuresti

FACULTATEA Inginerie Electrica

DEPARTAMENTUL Electrotehnica

DOMENIUL DE STUDII: Inginerie electrica

PROGRAMUL DE STUDII:

"Electronica de Putere si Actionari Electrice" - EA
"Instrumentatie si achizitii de date" - ID

FIȘA DISCIPLINEI

BAZELE ELECTROTEHNICII

Statutul disciplinei: **Obligatorie** **Opțională** **Facultativă**

Nivelul de studii: **Licență** **Masterat** **Doctorat**

Anul de studii: 1

Semestrul: 2

Titularul cursului: Prof. dr. ing. Daniel IOAN

Număr de ore/Verificarea/Credite					
Curs	Seminar	Laborator	Proiect	Examinare	Credite
3	1	1	-	Examen	6

A. OBIECTIVELE DISCIPLINEI (*Obiectivele sunt formulate în termeni de competențe profesionale*)

Intelegerea cunostintelor teoretice necesare intelegerii fenomenelor si conceptelor fundamentale ale ingineriei electrice: campul electromagnetic si circuitele electrice. Capatarea deprinderilor de analiza a circuitelor electrice simple.

B. PRECONDIȚII DE ACCESARE A DISCIPLINEI

Algebră, Analiză matematică, Informatică aplicată, Matematici speciale, Fizică

C. COMPETENȚE SPECIFICE

Intelegerea principalelor fenomene dielectrice, magnetice, galvanice si descrierea lor matematica: enuntul si semnificatia fizica a legilor electromagnetismului (Maxwell). Cunoasterea marimilor lor caracteristice: tensiune electrica, curent electric, sarcina, flux electric si magnetic - unitati de masura si principii de masurare.. Cunoasterea si caracterizarea cantitativa a efectele termice, mecanice si chimice ale campului electromagnetic. Principiile de functionare ale dispozitivelor fundamentale: transformatorul, generatorul electric. Definitia sistemelor si circuitelor electrice, ecuatiile lor fundamentale (Kirchhoff). Elementele reale si ideale de circuit electric. Analiza circuitelor electrice in diferite regimuri. Aplicatii la circuitele electrice si electronice simple - amplificatorul operational.

D. CONȚINUTUL DISCIPLINEI

a) Curs

Capitolul	Conținuturi	Nr.ore
-----------	-------------	--------

1.	<p>C 1 INTRODUCERE IN TEORIA MACROSCOPICA A ELECTROMAGNETISMULUI. MĂRIMI PRIMITIVE.</p> <p>1.1. Marimile locale ale campului</p> <p>1.2. Marimile locale ale corpurilor</p> <p>1.3. Marimile globale ale campului</p> <p>1.4. Marimile globale ale corpurilor</p>	6
2.	<p>Cap. 2 LEGILE TEORIEI MACROSCOPICE A ELECTROMAGNETISMULUI</p> <p>2.1. Legea fluxului electric</p> <p>2.2. Legea fluxului magnetic</p> <p>2.3. Legea inducției electromagnetice</p> <p>2.4. Legea circuitului magnetic</p> <p>2.5. Legea legăturii între inductia si intensitatea câmpului electric</p> <p>2.6. Legea legăturii între inductia si intensitatea câmpului magnetic</p> <p>2.7. Legea conducției electrice</p> <p>2.8. Legea transferului de energie în procesul de conducție</p> <p>2.9. Legea transferului de masa în procesul de conducție</p>	8
3	<p>Cap.3 TEOREME FUNDAMENTALE ALE ELECTROMAGNETISMULUI</p> <p>3.1. Teorema conservarii sarcinii electrice</p> <p>3.2. Teorema energiei electromagnetice</p> <p>3.3. Teoremele fortelor generalizate</p> <p>3.4. Regimurile campului electromagnetic. Ecuatiile si unicitatea campului.</p> <p>3.5. Condensatoare. Teorema capacitatilor. Energia electrostatica</p> <p>3.6. Rezistoare. Teorema rezistentei. Puterea electrica</p>	7

	<p>transferata pe la borne</p> <p>3.5. Bobine. Teorema inductivitatilor. Energia magnetostatica</p> <p>3.7. Circuite rezistive filiforme. Teoremele lui Kirchhoff, Joubert si a puterii transferate</p> <p>(3.8. Circuite magnetice in regim stationar. Similitudinea cu circuitele electrice.</p> <p>3.9. Circuite electrice cu parametri distribuiti. Elementul electromagnetic multipolar)</p>	
4	<p>Cap.4 INTRODUCERE ÎN TEORIA CIRCUITELOR ELECTRICE. ELEMENTE IDEALE DE CIRCUIT</p> <p>4.1. Marimile primitive si axiomele teoriei circuitelor: grafuri, tensiuni, curenti, relatiile lui Kirchhoff si expresia puterii transferate</p> <p>4.2. Elemente ideale de circuit electric si clasificarea lor</p> <p>4.3. Elementele dipolare liniare: rezistorul, condensatorul si bobina. Sursele ideale.</p> <p>4.4. Elementele dipolare neliniare ideale rezistive si reactive, acumulate de energie</p> <p>4.5 Elemente multipolare rezistive liniare ideale: sursele comandate</p> <p>4.6. Amplificatorul operational - idealizari</p> <p>4.7. Elemente multipolare reactive ideale liniare: bobine ideale cuplate</p> <p>4.8 Elemente multipolare ideale neliniare</p>	8
5	<p>Cap.5 SEMNALE, REGIMURI, SIMILITUDINI SI ECHIVALENTE IN TEORIA CIRCUITELOR ELECTRICE</p> <p>5.1. Caracterizarea componentelor si echivalenta lor. Semnale electrice, controlul in tensiuni/curent. Operatori de impedanta si admitanta.</p> <p>5.2. Semnale sinusoidale - reprezentarea in complex, definitie si proprietati.</p> <p>5.3. Similitudinea intre ecuatiile regimurilor stationar</p>	7

	<p>(c.c.) si sinusoidal (c.a.)</p> <p>5.4. Puteri in regim armonic: complexa, activa, reactiva, aparenta</p> <p>5.5. Aplicatii: rezonanta in circuitele de c.a. (RLC serie/paralel)</p> <p>5.6. Semnale functii original: transformata Laplace definite si proprietati</p> <p>5.7. Similitudinea intre ecuatiile regimurilor armonic si tranzitoriu-operational</p> <p>5.8. Teoreme de echivalenta pentru surse reale</p> <p>5.9. Teoremele de echivalenta ale lui Vaschy</p> <p>5.10. Teoremele de echivalenta serie, paralel si mixt</p> <p>5.11. Teoremele de echivalenta stea/poligon</p> <p>5.12. Teoremele de echivalenta pentru bobine cuplate</p> <p>5.13. Analiza circuitelor electrice prin transfigurare. Divizorul de curent/tensiune</p> <p>5.14. Aplicatii : Circuite electrice trifazate.</p>	
6	<p>Cap.6 TEOREMELE FUNDAMENTALE ALE TEORIEI CIRCUITELOR ELECTRICE. ANALIZA SISTEMATICA A CIRCUITELOR</p> <p>6.1. Forma matriceala a relatiilor lui Kirchhoff</p> <p>6.2. Teorema lui Tellegen. Conservarea puterilor</p> <p>6.3. Analiza sistematica a circuitelor prin metodele: Kirchhoff, nodala si curenti ciclici</p> <p>(6.4. Algoritmul metodei nodale modificate)</p> <p>6.5. Teoremele circuitelor electrice liniare: superpozitie</p> <p>6.6. Teoremele Thevenin si Norton. Generatoarele echivalente</p> <p>(6.7. Quadripolul echivalent. Teorema reciprocitatii.</p> <p>6.8. Teoreme specifice regimurilor particulare: transferul maxim de putere</p> <p>6.9. Semnale periodice nesinusoidale. Dezvoltarea in</p>	6

	serie Fourier. 6.10. Aplicatie: Analiza circuitelor electrice linare in regin mesinusoidal prin superpozitia armonicilor 6.11 Variabile si ecuatii de stare. Formularea si rezolvarea ecuatiilor de stare.)	
	Total ore	48

b) Aplicații

Tipul de aplicație*	Conținut	Nr.ore
1. Seminar	Circuite lectrice, grafuri, ecuațiile lui Kirchhoff Analiza circuitelor rezistive liniare: metoda nodala, transfigurari, Thevenin- Norton Analiza circuitelor de c.a. Reprezentarea in complex Analiza circuitelor in regim tranzitoriu. Transformata Laplace.	14
2. Laborator	Analiza numerica a circuitelor electrice. SPICE Punctul staitc de functionare: circuite liniare si neliniare. Analiza in frecventa. Regimul tranzitoriu.	14
	Total ore	28

E. EVALUARE

- 1.Examen partial scris - **25%** **Verificarea competentelor teroretice/conceptuale (legi si teoreme fundamentale ale electromagnetismului - doua subiecte);**
- 2.Rezultate la seminar si teme de casa - **30%** - **privind abilitatile de a analiza circuite de cc, ca si tr.;**
3. Rezultate la Laborator - **20%** - **privind abilitatile de a analiza circuite electrice cu calculatorul ;**
4. Examen final scris - **25%** **un subiect teoretic/conceptual referitor la circuite lectrice**

Standardele minime de performanta (conditii pentru obtinerea notei 5):

1. Competentele referitoare la aspectele teoretice/conceptuale, referitoare la legi si teoreme fundamentale:
 - enuntul corect
 - forma matematica, in care sa identifice numele si unitatile de masura ale marimilor care intervin;
 - sa reprezinte intr-o figura enuntul;
 - semnificatia fizica;
 - sa enumere cele mai importante consecinte si/sau aplicatii.
2. Abilitatile referitoare la circuitele elctrice:
 - sa poata analiza corect un circuit electric simplu liniar de c.c. (Ecuatiile lui Kirchhoff, bilantul puterilor, generator echivalent);
 - sa poata analiza corect un circuit electric de c.a. prin reprezentare in complex (Ecuatiile lui Kirchhoff si bilantul puterilor);
 - sa poata analiza corect un circuit electric simplu (cu un element acumulator de energie) liniar in regim tranzitoriu, prin transformata Laplace;
 - sa poata descrie si analiza in SPICE un circuit electric simplu.

F. REPERE METODOLOGICE (Strategia didactică, materiale, resurse)

Este descrisa pe larg in documentul

[Progrese in predarea Bazelor Electrotehnicii](#) disponibil la:

<http://www.lmn.pub.ro/~daniel/progrese.pdf>

G. BIBLIOGRAFIE (*Se indică bibliografia minimală obligatorie*)

1. **A. Timotin**, Viorica Hortopan, A. Ifrim, M. Preda, "Lección de Bazele Electrotehnicii", Editura Didactică și Pedagogică, București, 1970.
2. **D. Ioan**. Bazele electrotehnicii 2000 - <http://www.lmn.pub.ro/~daniel/cursbaze.pdf>
3. **D. Ioan**. Bazele electrotehnicii, Note de curs, 2012, <http://bazele-electrotehnicii.blogspot.ro/>
4. **D. Ioan**. Culegere de probleme de circuite electrice rezistive, <http://www.lmn.pub.ro/~daniel/culegere.pdf>
5. **Mihai Iordache**, Bazele electrotehnicii, Editura Matrix Rom 2009

Data avizării în departament:

DIRECTOR DEPARTAMENT,

TITULAR DE DISCIPLINĂ,

Prof. dr. ing. Daniel Ioan

* Se va menționa: *seminar, laborator, proiect sau practică*.