

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2024-25

Anul de studiu III / Semestrul I

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ	Universitatea „1 Decembrie 1918” din Alba Iulia
1.2. Facultatea	Facultatea de Informatică și Inginerie
1.3. Departamentul	Departamentul de Informatică, Matematică și Electronică
1.4. Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5. Ciclul de studii	Licență (4 ani, 8 semestre)
1.6. Programul de studii/calificarea/Grupa de baza ESCO 2152	Electronică aplicată/ 215204-Inginer electronist transporturi, telecomunicații; 215213-Proiectant inginer electronist; 215224- Proiectant inginer de sisteme si calculatoare.

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Electronică de Putere			2.2. Cod disciplină	EA3107		
2.3. Titularul activității de curs	Prof. dr. ing. TULBURE Adrian						
2.4. Titularul activității de laborator	Prof. dr. ing. TULBURE Adrian						
2.5. Anul de studiu	III	2.6. Semestrul	I	2.7. Tipul de evaluare (E/C/VP)	E	2.8. Regimul disciplinei (DI/DO/DFac)	DI

3. Timpul total estimat

3.1. Numar ore pe saptamana	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/laborator	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6. seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
a.Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
b.Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
c.Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
d.Tutoriat					5
e.Examinări					2
f. Alte activități universitare					3
3.7 Total ore studiu individual		60			
3.8. Total ore activitati universitare		40			
3.9 Total ore pe semestru		100			
3.10 Numărul de credite		4			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Discipline de parcurs din semestrele anterioare, ex: 1. Bazele electrotehnicii 1 si 2 2. Circuite electronice fundamentale 3. Masurari in electronica si telecomunicatii
4.2. de competențe	Competentele oferite de disciplinele enumerate mai sus, ex.:Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la electronica primara, aplicarea cunoștințelor, conceptelor si metodelor de bază din: electronica de putere, sisteme automate, gestionarea energiei electrice s.a.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	- pentru susținerea cursului: slide-uri, materiale informative si echipamente tehnice: laptop, videoproiector
5.2. de desfășurarea a laboratorului	Sala dotata cu bransamente monofazate, montaje, Indrumator de laborator, note de curs, reviste si cataloage, animatii interactive

6. Competențe specifice acumula

Competențe profesionale	<p>C5. Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază din: electronica de putere, sisteme automate, gestionarea energiei electrice, compatibilitate electromagnetică</p> <p>C5.1 Definierea elementelor specifice care individualizează dispozitivele și circuitele electronice din domeniile: electronica de putere, sisteme automate, gestionarea energiei electrice, electronica medicală, electronica auto, bunuri de larg consum.</p> <p>C5.2 Interpretarea calitativă și cantitativă a funcționării circuitelor din domeniile: electronica de putere, sisteme automate, gestionarea energiei electrice, electronica medicală, electronica auto, bunuri de larg consum; analiza funcționării din punct de vedere a compatibilității electromagnetice.</p> <p>C5.3 Elaborarea specificațiilor tehnice, instalarea și exploatarea echipamentelor din domeniile electronicii aplicate: electronica de putere, sisteme automate, gestionarea energiei electrice, electronica medicală, electronica auto, bunuri de larg consum.</p>
Competențe transversale	CT1. Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluții consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Obiectivul general se concentrează pe dezvoltarea și aprofundarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de investigare din domeniul electronicii de putere
7.2 Obiectivele specifice	<p>Obiectivele specifice constau în transferul către student a unui set de competențe și abilități legate de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - module specifice tehnologiei electronice din domeniile conexe electronicii - principiile funcționării circuitelor din domeniul electronicii de putere, cât și compatibilitatea lor electromagnetică. - particularitățile specificațiilor tehnice, instalarea și exploatarea echipamentelor din domeniile electronicii aplicate. - proiectarea și depanarea, folosind principii și metode consacrate, a unor subsisteme de complexitate redusă, din domeniile electronicii aplicate.

8 Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<p>1. Introducere. Noțiuni fundamentale despre componentele electronice de putere.</p> <p>1.1. Cerințe tehnice pentru componentele electronice</p> <p>1.2. Funcții de bază și clasificare.</p> <p>1.3. Componente liniare și</p>	<p><i>Prelegere, discuții, animații interactive</i></p> <p><i>Demonstrații video asistate de comentarii și dialog</i></p>	2h
<p>2. Dispozitive necomandate. Dispozitive electronice de putere clasice</p> <p>2.1. Dioda semiconductoră de putere</p> <p>2.2. Tiristorul standard</p> <p>2.3. Tiristorul GTO</p>	idem	2h
<p>3. Dispozitive comandate. Dispozitive electronice de putere comandate.</p> <p>3.1. Tranzistorul IGBT</p> <p>3.2. Tranzistorul tip MOSFET</p> <p>3.3. Dispozitive hibrid MCT</p>	idem	2h
<p>4. Dispozitive cu funcții integrate. Dispozitive electronice de putere inteligente</p> <p>4.1. Module fără driver integrat</p> <p>4.2. Module cu driver integrat</p> <p>4.3. Module de protecție integrate în dispozitiv</p>	idem	2h
<p>5. Module de protecție. Circuite electronice de protecție</p> <p>5.1. Protecția contra efectului di/dt,</p> <p>5.2. Protecția contra efectului du/dt,</p> <p>5.3. Protecția la ambalare termică.</p>	idem	2h
<p>6. Module de comandă. Circuite electronice de comandă (driver) pentru dispozitivele electronice de putere.</p> <p>6.1. Driver unidirecțional</p> <p>6.2. Driver cu circuite de protecție integrate</p>	idem	2h
<p>7. Comutația electrică. Fenomenul de comutație electrică</p> <p>7.1. Comutația pe sarcină rezistivă</p> <p>7.2. Comutația pe sarcină inductivă</p>	idem	2h

7.3. Comutatie pe sarcina capacitiva		
8. Redresoare electrice. Redresoare de putere ac-dc. 8.1. Redresoare monofazate necomandate 8.2. Redresoare monofazate comandate 8.3. Redresoare trifazate necomandate 8.4. Redresoare trifazate comandate	idem	2h
9 Comportamentul redresoarelor pe sarcini active 9.1. Sistemul redresor motor, redresor generator 9.1. Sistemul de comanda si reglaj	idem	2h
10. Variatoare de tensiune continua. Variatoare de tensiune continua. 10.1. Choppere dc-dc. Choppere bust-buck 10.2. Choppere ridicatoare 10.3. Choppere coboratoare	idem	2h
11. Variatoare de tensiune alternative. Variatoare de tensiune alternativa ac-ac. 11.1. Fluxuri de putere 11.2. Putere activa, reactiva si deformanta 11.3. Variatoare comandate si semicomandate	idem	2h
12. Invertoare electrice. Invertoare de putere dc-ac. 12.1. Topologii de invertoare 12.2. Circuitele intermediare ale invertoarelor	idem	2h
13. Convertoare electronice. Convertoare electronice de tensiune si frecventa cu circuite intermediare. 13.1. Convertor cu circuit intermediar C 13.2. Convertor cu circuit intermediar L 13.3. Convertor matricial	idem	2h
14. Exemple de convertoare moderne 13.1. Produse ABB, Siemens, Hitachi, Danfoss 13.2. Configurare si parametrizare 13.3. Energetica electronicii de putere.	idem	2h
8.2 Bibliografie 1. A. Tulbure & D. Cioflica <i>Electro-probleme</i> . Editura Aeternitas. Alba Iulia 2015 2. Ioan-Emilian CEUCA <i>tendinte actuale in electronica auto. simularea circuitelor electronice de putere (2007)</i> 3. Adrian TULBURE (S.A.) -ELECTRONICA DE PUTERE - Suport de curs CD- 2014 4. Ilie Adrian Stoica, Adrian Ionut Radu, Marius Rogobete - <i>Electronica de putere</i> . Editura: Matrixrom 2015 5. D.Suciu - <i>Electronica de putere.Principii si aplicatii</i> . Editura: Matrixrom 2010		
Seminar-laborator		
1. DEP avansate. Caracteristicile si parametrii dispozitivelor electronice de putere avansate. 1.1. Aarii de aplicatie 1.2. Date de catalog si date deductibile	<i>Calcul, Dimensionare, simulari si experimente virtuale si reale Protocol de masuratori</i>	2h
2. Calcul, modelare si simulare. Modelarea in Simplorer/PSpice a componentelor electronice. 2.1. Modele statice si parametrii 2.2. Exemple de aplicatii in conditii date	idem	2h
3. Calcul, modelare si simulare. Modelarea in Simplorer/PSpice a componentelor electronice. 3.1. Modele dinamice si parametrii/tolerante 3.2. Exemple de aplicatii in conditii date	idem	2h
4. Protectii in electronica de putere. Structura, dimensionarea si eficacitatea protectiilor utilizate in electronica de putere. 4.1. Protectie pe forta 4.2. Protectie pe comanda	idem	2h

5. Circuite de comanda. Structura si analiza unui circuit de comanda. 5.1. Driver separat sau integrat 5.2. Dimensionare dupa aplicatie	idem	2h
6. Algoritmi de comanda. Structura si analiza unui circuit de comanda. 6.1. Comutatie bloc 6.2. Modulatii sinus, sinus-triunghi, trapez 6.3. Circuit de diagnoza	idem	2h
7. Metoda fazorilor. Structura si analiza modulatiei. 7.1. Fazori stationari 7.2. Fazori rotativi	idem	2h
8. Placa cu circuit experimental Lucas-Nuelle tip redresor pe sarcina rezistiva Masurarea tensiunii de intrare si iesire in functie de sarcina /incarcare	idem	2h
9. Placa cu circuit experimental Lucas-Nuelle tip redresor pe sarcina inductiva/capacitiva Masurarea tensiunii de intrare si iesire in functie de sarcina /incarcare	idem	2h
10. Placa cu circuit experimental Lucas-Nuelle tip redresor comandat pe sarcina inductiva/capacitiva Masurarea tensiunii de intrare si iesire in functie de unghiul de amorsare	idem	2h
11. Placa cu circuit experimental Lucas-Nuelle tip invertor cu tiristori Vizualizarea formei de unda a tensiunii si curentului de iesire in functie de comanda pe grila	idem	2h
12. Placa cu circuit experimental Lucas-Nuelle tip invertor cu MosFet Vizualizarea formei de unda a tensiunii si curentului de iesire in functie de comanda pe poarta	idem	2h
13. Aplicatie industriala uzuala. Alimentarea computerelor. UPS si sursa interna. 13.1. Regimul de functionare al unui computer 13.2. UPS off-line / on-line	idem	2h
14. Aplicatie industriala uzuala. Sarcina electronica programabila 14.1. Regimul de functionare in curent / tensiune / rezistenta constanta sau variabila in timp	idem	2h
Bibliografie 1. Adrian TULBURE (S.A.) -ELECTRONICA DE PUTERE - Suport de curs CD- 2014 2. Ilie Adrian Stoica, Adrian Ionut Radu, Marius Rogobete - Electronica de putere. Editura: Matrixrom 2015 3. D.Suciu - Electronica de putere.Principii si aplicatii. Editura: Matrixrom 2010 4. https://www.lucas-nuelle.us/2756/apg/2/Products/Transformers- -Power-Electronics- -Machines.htm		

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

<ul style="list-style-type: none"> - La întocmirea curriculei s-au consultat reprezentanți ai companiilor / posibili angajatori Bosch, Siemens, Continental și Star Transmision (Daimler) din regiunea noastră. Se pune accentul pe implementarea practică a cunoștințelor, oferind studenților un kit de dezvoltare care-i însoțește pe parcursul anilor de studiu la proiectele de an. - S-a ținut cont de propunerile comisiei CEAC (Comisia pentru Evaluarea și Asigurarea Calității a Universității „1 Decembrie 1918” din Alba Iulia), aferenta specializării EA;

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<i>Rezolvarea corectă și completă a cerințelor subiectelor de examen</i> -	<i>Examen scris (o aplicatie + un subiect teoretic) la care se verifica corectitudinea rezolvarii subiectului 1 (33%) și 2 (33%)</i>	66,6 %
10.5 Laborator	<i>- Corectitudinea și integralitatea efectuării lucrărilor practice și întocmirii</i>	<i>Verificare pe parcurs și final</i>	33,3 %

protocoalelor aferente

10.6. Standard minim de performanță:

Studentul dobandeste urmatoarele cunostiinte minimale: Cunoaște topologia circuitelor electronice de putere, este familiarizat cu pachetele de simulare și modelare a circuitelor de putere, poate face o diagnoza a modurilor de putere.

Cerințe minime:

- Efectuarea tuturor lucrărilor practice de laborator
- Notele la examen și laborator să fie minim 5.
- Nota la disciplină se calculează cu relația: $0,66 * \text{Nota examen} + 0,33 * \text{Nota laborator}$

Observatii: Recuperarea laboratoarelor se poate face in timpul programului de consultații in ultima saptamana cu activitate didactica a semestrului, cu conditia ca studentul sa aiba cunostiinte de baza referitoare la continutul protocoalelor de laborator.

Data completării

22.09.2024

.....

Semnătura titularului de curs

Prof. Adrian Tulbure

Semnătura titularului de seminar

CDA drd. Ing. Camelia STOICA

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

Lect.dr.ing. Mihaela ALDEA

.....

Data aprobării în Consiliul Facultății

.....

Semnătura Decanul Facultății

Conf.dr.ing. Corina ROTAR

.....