

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2023-24

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*	Electronică avansată / 215204; 215213; 215224

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	Asist. drd. Ing. STOICA Camelia						
2.5. Anul de studiu	III	2.6. Semestrul	I	2.7. Tipul de evaluare (E/C/V)	E	2.8. Regimul disciplinei (DI/DO/DFac)	DO

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
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					17
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat					-
Examinări					2
Alte activități					-

3.7 Total ore studiu individual	44
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 și 2 2. Circuite electronice fundamentale 3. Măsurări în electronica și telecomunicații
4.2. de competențe	Competențele oferite de disciplinele enumerate mai sus, ex.: Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la electronica primară, aplicarea cunoștințelor, conceptelor și 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 și echipamente tehnice: laptop, videoprojector
5.2. de desfășurarea a laboratorului	Sala dotată cu bransamente monofazate, montaje, Indrumator de laborator,

6. Competențe specifice acumula

Competențe profesionale	<p>C5Aplicarea cunoștințelor, conceptelor si metodelor de bază din: electronica de putere, sisteme automate, gestionarea energiei electrice,compatibilitate electromagnetica</p> <p>C5.1 Defnirea elementelor specifice care individualizează dispozitivele și circuitele electronice din domeniile: electronica de putere, sisteme automate, gestionarea energiei electrice, electronica medicala, 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 medicala, electronica auto, bunuri de larg consum; analiza functionarii din punct de vedere a compatibilitatii 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 medicala, electronica auto, bunuri de larg consum.</p>
Competențe transversale	-

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Obiectivul general se concentreaza pe dezvoltarea si aprofundarea cunostintelor, conceptelor si metodelor de investigare din domeniul electronicii de putere
7.2 Obiectivele specifice	<p>Obiectivele specifice constau in transferul catre student a unui set de competente si abilitati 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, cat si compatibilitatea lor electromagnetica. - particularitatile specificațiilor tehnice, instalarea și exploatarea echipamentelor din domeniile electronicii aplicate. - proiectarea si depanarea, folosind principii si metode consacrate, a unor subsisteme de complexitate redusa, 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. Cerinte tehnice pentru componentele electronice</p> <p>1.2. Functii de baza si clasificare.</p> <p>1.3. Componente liniare si</p>	<p><i>Prelegere, discutii, animatii interactive</i></p> <p><i>Demonstratii video asistate de comentarii si dialog</i></p>	2h
<p>2. Dispozitive necomandate. Dispozitive electronice de putere clasice</p> <p>2.1. Dioda semiconductoare 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 functii integrate. Dispozitive electronice de putere inteligente</p> <p>4.1. Module fara driver integrat</p> <p>4.2. Module cu driver integrat</p> <p>4.3. Module de protectie integrate in dispozitiv</p>	idem	2h
<p>5. Module de protectie. Circuite electronice de protectie</p> <p>5.1. Protectia contra efectului di/dt,</p> <p>5.2. Protectia contra efectului du/dt,</p>	idem	2h

5.3. Protectia la ambalare termica.		
6. Module de comanda. Circuite electronice de comanda (drive) pentru dispozitivele electronice de putere. 6.1. Driver unidirectional 6.2. Driver cu circuite de protectie integrate	idem	2h
7. Comutatie electrica. Fenomenul de comutatie electrica 7.1. Comutatie pe sarcina rezistiva 7.2. Comutatie pe sarcina inductiva 7.3. Comutatie pe sarcina capacitiva	idem	2h
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
Bibliografie 1. A. Tulbure & D. Cioflica <i>Electro-probleme</i> . Editura Aeternitas. Alba Iulia 2015 2. Ioan-Emilian CEUCA tendinte actuale in electronica auto. simularea circuitelor electronice de putere (2007) 3. Adrian TULBURE (S.A.) -ELECTRONICA DE PUTERE - Suport de curs CD- 2014 4. Ilie Adrian Stoica, Adrian Ionut Radu, Marius Rogobete - Electronica de putere. Editura: Matrixrom 2015 5. D.Suciu - Electronica de putere.Principii si aplicatii. Editura: Matrixrom 2010		
8.2 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	idem	2h

componentelor electronice. 3.1. Modele dinamice si parametrii/tolerante 3.2. Exemple de aplicatii in conditii date		
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. Modulatie 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 current / 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

- La întocmirea curriculei s-au consultat reprezentanți ai companiilor / posibili angajatori Bosch, Siemens, Continental și Star

Transmision (Daimler) din regiunea noastra. Se pune accentul pe implementarea practica a cunostiintelor, oferind studentilor un kit de dezvoltare care-i insoteste pe parcursul anilor de studiu la proiectelor de an.

- S-a tinut cont de propunerile comisiei CEAC (Comisia pentru Evaluarea și Asigurarea Calității a Universității „1 Decembrie 1918” din Alba Iulia), aferenta specializarii 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 cere se verifica corectitudinea rezolvarii subiectului 1 (33%)si 2 (33%)</i>	66,6 %
10.5 Laborator	<i>- Corectitudinea și integralitatea efectuării lucrărilor practice si întocmirii protocoalelor aferente</i>	<i>Verificare pe parcurs si final</i>	33,3 %

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
19.09.2023

Semnătura titularului de curs
Prof. dr. ing. TULBURE Adrian

Semnătura titularului de laborator
Asist.drd.ing. Camelia STOICA

Data avizării în departament
26.09.2023

Semnătura directorului de departament
Lect.dr.ing. Mihaela ALDEA