

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca – Centrul Universitar Nord din Baia Mare
1.2 Facultatea	de Inginerie
1.3 Departamentul	Inginerie Electrică, Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electrică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Electromecanică
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	IELML504

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	CONVERTOARE STATICE						
2.2 Aria de conținut							
2.3 Responsabil de curs	Ș. I. dr. ing. Ioan Orha – ioan.orha@cunbm.utcluj.ro						
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Ș. I. dr. ing. Ioan Orha – ioan.orha@cunbm.utcluj.ro						
2.5 Anul de studiu	3	2.6 Semestrul	1	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DOB/DID

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator/proiect	3
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator/proiect	42
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					11
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutoriat					14
Examinări					3
Alte activități.....					0
3.7 Total ore studiu individual					84
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Numărul de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	Cunoștințe despre semnale electrice și circuite analogice și digitale, relații și teoreme de circuite electrice, comportarea elementelor pasive (R, L, C), principiile de funcționare a dispozitivelor electronice de mică putere.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> N/A
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	<ul style="list-style-type: none"> Prezența la laborator și proiect este obligatorie

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • Explicarea și interpretarea regimurilor de funcționare ale convertoarelor statice, electromecanice, a echipamentelor electrice și electromecanice • Identificarea sistemelor electromecanice în funcție de componența acestora; modelarea matematică, precum și descrierea cinematică și dinamică a acestora • Aprecierea calității și performanțelor funcționale ale sistemelor electromecanice prin metode specifice • Proiectarea de instalații electromecanice sau electrice
Competențe transversale	Identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, a condițiilor de finalizare a acestora, a etapelor de lucru, a timpilor de lucru, a termenelor de realizare aferente și a riscurilor aferente.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Dezvoltarea de competente in domeniul aplicațiilor electronicii de putere.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Asimilarea cunostintelor teoretice privind dispozitivele și circuitele electronice de putere; • Obținerea deprinderilor pentru proiectarea de circuite electronice de putere; • Interacțiunea echipament-rețea electrică.

8. Conținuturi

8.1 Curs(programa analitică)	Metode de predare	Observații
1. Introducere în electronica de putere. Locul electronicii de putere în cadrul unui sistem de reglare automată. Clasificarea convertoarelor. Performanțele dispozitivelor electronice de putere aflate în regim de comutație.	Prelegerea interactivă, Demonstrația, Problematizarea, Studiul de caz.	Videoprojector
2. Dioda semiconductoră de putere (Structură. Simbol. Tranziția directă și inversă. Definierea curentului de revenire. Utilizarea diodei la comutația pe sarcină inductivă).		
3. Tranzistorul bipolar cu joncțiune BJT (Structură. Funcționare. Principiile comenzii în bază. Conexiunea Darlington. Principiul comenzii în emitor).		
4. Tranzistorul MOS de putere (Structură. Funcționare. Principiile comenzii în grilă). Tiristorul (Structură. Schemă electric echivalentă. Amorsarea prin curenți de grilă și amorsări parazite. Caracteristica statică).		
5. Tiristorul (Principiul comenzii cu controlul fazei de amorsare). Tiristorul GTO cu stingere pe poartă. (Principiile comenzii în grilă, principiile comenzii în catod). Triacul (Structură. Funcționare. Caracteristici)		
6. Tranzistorul bipolar cu grilă izolată IGBT (Structură. Schemă electric echivalentă. Principiile comenzii în grilă. Protecția la scurtcircuit și supracurent).		
7. Comutatorul bidirecțional. Configurația unei ramuri de inverter. Principiile comenzii detip Bootstrap și cu izolare galvanic.		
8. Protecția ramurii de inverter la scurtcircuit (Protecția prin introducerea unui timp mort în semnalele de comandă. Protecția pe partea de alimentare utilizând circuite snubber de tip L și R-C-D).		
9. Invertoare monofazate în semipunte și în punte cu undă		

dreptunghiulară plină (Principii de funcționare. Calculul armonicilor din spectrul de frecvență. Identificarea regimurilor de transfer activ și de recuperare).		
10. Invertoare monofazate în punte cu comandă asimetrică. Regimul conducției libere. Invertoare trifazate cu undă plină în șase trepte. Reprezentarea vectorială a unui invetor trifazat. Diagrama tranzițiilor.		
11. Modulația PWM cu eliminarea programată a armonicilor. Modulația PWM sinusoidală. Supramodulația.		
12. Modulația PWM vectorială. Modulația PWM vectorială în regim liniar.		
13. Convertoare de frecvență. Convertoare cu circuit intermediar de tensiune, de curent sau cvasioscilant.		
14. Variatoare de curent alternativ. Recapitulare și pregătirea subiectelor pentru examen		

Bibliografie:		
<ol style="list-style-type: none"> https://sites.google.com/site/electronicadeputere/ Niculaie Palaghiță - <i>Electronică de putere – partea I –Dispozitive semiconductoare de putere</i> Editura MEDIAMIRA Cluj-Napoca 2002. Niculaie Palaghiță - <i>Electronică de putere – partea II –Circuite electronice de putere</i> Editura MEDIAMIRA Cluj-Napoca 2004. Bodea M, Teodorescu I., Dragomir R.,..., Silard A., Negru S., Popa E., Dan P.,A., Udrea-Spenea M., Diode și tiristoare de putere, vol.2-Aplicații, <i>Editura Tehnică</i>, București, ISBN-973-31-0188-5, ISBN-973-31-0140-0, 1990. Rashid M., <i>Power Electronics: Circuits, devices and Applications, Second Edition</i>, Prentice Hall, USA, 1993. Semikron, <i>DATABOOK</i>, 1990. Semitrans MOSFET and IGBT Modules in Inverter Circuits. <i>SEMIKRON</i>, 1994. 		
8.2 Seminar / laborator / proiect	Metode de predare	Observații
Lucrarea 1- Instructaj și norme de protecția muncii. Prezentarea laboratorului.	Expunere.	Calculator, Softul ORCAD, Softul PSIM Standul Degem.
Lucrarea 2- Comanda în bază a unui tranzistor BJT.	Aplicație soft	
Lucrarea 3- Comanda în grilă a unui tranzistor MOSFET.	Aplicație soft	
Lucrarea 4- Tiristorul SCR.	Aplicație practică	
Lucrarea 5- Comanda tiristorului SCR.	Aplicație soft	
Lucrarea 6- Triacul.	Aplicație practică	
Lucrarea 7- Comanda triacului.	Aplicație soft	
Lucrarea 8- Comanda în grilă a tranzistorului IGBT.	Aplicație soft	
Lucrarea 9- Generarea semnalelor de comandă pentru dispozitivele de putere.	Aplicație practică	
Lucrarea 10- Generator de semnal cu tranzistor unijonctiune programabil F.	Aplicație practică	
Lucrarea 11- Generarea semnalelor pentru modulația PWM bipolară.	Aplicație soft	
Lucrarea 12- Generarea semnalelor pentru modulația PWM unipolară.	Aplicație soft	
Lucrarea 13- Separarea galvanică în electronica de putere. Optocuplorul.	Aplicație practică	
Lucrarea 14- Evaluarea cunoștințelor referitoare la lucrările practice de laborator.Recuperări.	Examinare individuală	
Bibliografie:		
<ol style="list-style-type: none"> https://sites.google.com/site/lucraridelaboratorelectronica/electronica-de-putere Rashid M., <i>Power Electronics: Circuits, devices and Applications, Second Edition</i>, Prentice Hall, USA, 1993. Semikron, <i>DATABOOK</i>, 1990. Semitrans MOSFET and IGBT Modules in Inverter Circuits. <i>SEMIKRON</i> 		
8.3 Aplicații (seminar/lucrări/ proiect)	Metode de predare	Observații
1	Prezentarea temelor de proiect și a instrumentelor necesare	

	proiectării.		
2	Proiectarea circuitului de comandă în bază a tranzistorului BJT și a circuitelor de protecție necesare pentru îmbunătățirea performanțelor de comutație a acestuia pe sarcină inductivă.	Expunere si aplicatii	Calculator, Soft Orcad, Soft Multisim, Soft PSIM
3	Proiectarea circuitului de comandă în grilă a tranzistorului MOS și a circuitelor de protecție necesare pentru îmbunătățirea performanțelor de comutație a acestuia pe sarcină inductivă		
4	Proiectarea circuitului de comandă în grilă a tranzistorului IGBT și a circuitelor de protecție necesare pentru îmbunătățirea performanțelor de comutație a acestuia pe sarcină inductivă		
5	Proiectarea unui circuit de comandă a unui invertor monofazat în punte utilizând tehnica Bootstrap		
6	Proiectarea unui contactor static de curent alternativ cu eliminarea regimului tranzitoriu.		
7	Suținerea individuală a proiectului. Evaluare.		
Bibliografie 1.Niculaie Palaghiță - Electronică de putere – partea I –Dispozitive semiconductoare de putere Editura MEDIAMIRA Cluj-Napoca 2002.			

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

<ul style="list-style-type: none"> Există o colaborare puternică cu mediul economic din regiune concretizată inclusiv prin lucrări de laborator desfășurate la agenți economici din domeniu orientate pe probleme și teme de interes pentru aceștia. Competențele achiziționate vor fi necesare angajaților care-si desfășoară activitatea in domeniul proiectării circuitelor electronice
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examenul este oral. Fiecare bilet va conține 2 subiecte teoretice din curs. Referatele se corectezăși se notează dacă sunt predate la termenele stabilite.	Examen oral	60%
10.5 Proiect/Laborator	Notarea la proiect și laboratoare se face pe parcursul sementrului.		40%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> Calculul de dimensionare și verificare a echipamentelor si instalațiilor electronice de complexitate mică si medie. Realizarea de lucrări sub coordonare, pentru rezolvarea unor probleme specifice domeniului, cu evaluarea corectă a volumului de lucru, a resurselor disponibile, a timpului necesar de finalizare și a riscurilor, în condiții de aplicare a normelor deontologice si de etică profesională în domeniu, precum și de securitate și sănătate în muncă. 			

	Titular de curs	Titular de laborator / proiect
Data completării	Ș. I. dr. ing. Ioan Orha	Ș. I. dr. ing. Ioan Orha
.....

Data avizării în Departament	Director Departament
.....	Ș.I.dr.ing. Claudiu Lung
.....