

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 Electronică și Telecomunicații
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Electronică aplicată/Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	IELAL506

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	ELECTRONICA DE PUTERE						
2.2 Aria de conținut							
2.3 Responsabil de curs	Conf.dr.ing. Palaghiță Niculaie – Niculaie.Palaghita@ael.utcluj.ro						
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	As.drd.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

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 seminar / laborator	3
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar / laborator	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					24
Tutoriat					4
Examinări					3
Alte activități.....					0
3.7 Total ore studiu individual	70				
3.8 Total ore pe semestru	140				
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 este obligatorie

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C4.3 Identificarea și optimizarea soluțiilor hardware și software ale problemelor legate de: electronică industrială, electronică medicală, electronică auto, automatizări, robotică, producția bunurilor de larg consum</p> <p>C5.1 Definirea elementelor specifice care individualizează dispozitivele și circuitele electronice din domeniile: electronică de putere, sisteme automate, gestionarea energiei electrice, electronică medicală, electronică auto, bunuri de larg consum</p> <p>C5.2 Interpretarea calitativă și cantitativă a funcționării circuitelor din domeniile: electronică de putere, sisteme automate, gestionarea energiei electrice, electronică medicală, electronică 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: electronică de putere, sisteme automate, gestionarea energiei electrice, electronică medicală, electronică auto, bunuri de larg consum</p> <p>C5.4 Evaluarea, pe baza criteriilor de calitate tehnică și de impact asupra mediului a echipamentelor din domeniile electronicii aplicate: electronică de putere, sisteme automate, gestionarea energiei electrice, electronică medicală, electronică auto, bunuri de larg consum</p> <p>C5.5 Proiectarea, folosind principii și metode consacrate a unor subsisteme de complexitate redusă, din domeniile electronicii aplicate: electronică de putere, sisteme automate, gestionarea energiei electrice, electronică medicală, electronică auto, bunuri de larg consum</p> <p>C6.1 Definirea principiilor și metodelor ce stau la baza fabricării, reglajului, testării și depanării aparatelor și echipamentelor din domeniile electronicii aplicate</p>
Competențe transversale	

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.	Videoproiector
2. Dioda semiconductoră de putere (Structură. Simbol. Tranziția directă și inversă. Definirea 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. Schema 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. Schema 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:

- <https://sites.google.com/site/electronicadeputere/>
- Niculaie Palaghiță - *Electronică de putere – partea I –Dispozitive semiconductoare de putere* Editura MEDIAMIRA Cluj-Napoca 2002.
- Niculaie Palaghiță - *Electronică de putere – partea II –Circuite electronice de putere* 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, *Editura Tehnică*, București, ISBN-973-31-0188-5, ISBN-973-31-0140-0, 1990.
- Rashid M., *Power Electronics: Circuits, devices and Applications, Second Edition*, Prentice Hall, USA, 1993.
- Semikron, *DATABOOK*, 1990.
- Semitrans MOSFET and IGBT Modules in Inverter Circuits. *SEMIKRON*, 1994.

8.2 Seminar / laborator / proiect	Metode de predare	Observații
Lucrarea 1- Instructaj și norme de protecția muncii. Prezentarea laboratorului.	Expunere. Problematizarea	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 unijonțiune 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	
Proiect		
Proiect 1-Prezentarea temelor de proiect și a instrumentelor necesare proiectării.		

Proiect 2- Proiectarea circuitului de comandă în bază a tranzistorului BJT și a circuitelor de protecție necesare.	Prelegerea interactivă, Demonstrația, Problematizarea, Studiul de caz	
Proiect 3- Proiectarea circuitului de comandă în grilă a tranzistorului MOS și a circuitelor de protecție necesare.		
Proiect 4- Proiectarea circuitului de comandă în grilă a tranzistorului IGBT și a circuitelor de protecție necesare.		
Proiect 5- Proiectarea unui circuit de comandă a unui invertor monofazat în punte utilizând tehnica Bootstrap.		
Proiect 6- Proiectarea unui contactor static de c.a. cu eliminarea regimului tranzitoriu.		
Proiect 7- Susținerea individuală a proiectului. Evaluare.		
Bibliografie: 1. https://sites.google.com/site/lucraridelaboratorelectronica/electronica-de-putere 2. Rashid M., Power Electronics: Circuits, devices and Applications, <i>Second Edition</i> , Prentice Hall, USA, 1993. 3. Semikron, <i>DATABOOK</i> , 1990. 4. Semitran MOSFET and IGBT Modules in Inverter Circuits. <i>SEMIKRON</i>		

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

- Există o colaborare puternică cu mediul economic din regiune concertizată inclusiv prin lucrări de laborator desfășurate la agenți economici din domeniu orientate pe probleme și teme de interes pentru aceștia.

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 corecteză și se notează dacă sunt predate la termenele stabilite.	Examen oral	60%
10.5 Seminar/Laborator	Notarea la seminarii și laboratoare se face pe parcursul sementrului.	Evaluare pe parcurs. Evaluare proiect.	40%
10.6 Standard minim de performanță			
• Obținerea unei note minime de 5, calculată ca medie a examenului scris și a verficarilor pe parcurs în cadrul activităților de laborator și proiect.			

Data completării	Titular de curs	Titular de seminar / laborator / proiect
.....	Conf.dr.ing. Niculaie Palaghiță	As. drd.ing. Ioan Orha
.....

Data avizării în Departament	Director Departament
.....	Ș.l.dr.ing. Liviu Neamț
.....