

## FIȘA DISCIPLINEI

### **Electronica Industrială**

Anul universitar 2021-2022

#### 1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea din Pitești
1.2	Facultatea	Electronica, Comunicatii si Calculatoare
1.3	Departamentul	Electronica, Calculatoare si Inginerie Electrica
1.4	Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii / Calificarea	Electronica aplicata / Inginer electronist Inginer electronist, transporturi și telecomunicații (215204); Proiectant inginer electronist (215213);

#### 2. Date despre disciplină

2.1	Denumirea disciplinei	Electronica industrială
2.2	Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. ing. Nicu BIZON
2.3	Titularul activităților de seminar / laborator	Conf. dr. ing. Mihai OPROESCU / Dr. Ing. George SISMAN
2.4	Anul de studii	IV
2.5	Semestrul	II
2.6	Tipul de evaluare	Examen
2.7	Regimul disciplinei	S/O

#### 3. Timpul total estimat

3.1	Număr de ore pe săptămână	5	3.2	din care curs	2	3.3	Laborator/seminar	2/1
3.4	Total ore din planul de inv.	70	3.5	din care curs	28	3.6	Laborator/seminar	28/14
Distribuția fondului de timp								ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								4
Tutoriat								2
Examinări								4
Alte activități .....								
3.7	Total ore studiu individual	30						
3.8	Total ore pe semestru	100						
3.9	Număr de credite	4						

#### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	C.I.D.; C.E.F.; Masurari in electronica; C.I.A.
4.2	De competențe	Competențe acumulate la disciplinele: Bazele sistemelor de achiziție a datelor; Prelucrarea digitală a semnalelor; Teoria sistemelor; Instrumentație electronică de măsurare; Circuite integrate analogice; Modelarea și simularea circuitelor electronice; Circuite integrate digitale; Circuite electronice fundamentale; Masurări în electronică; Semnale și sisteme

#### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Sală dotată cu videoproector și ecran
5.2	De desfășurare a seminarului/laboratorului	Laboratorul disciplinei (sala T221), echipamente și aparatură de laborator, calculator, internet, machete de laborator

#### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C6. Utilizarea limbajelor și instrumentelor specializate pentru inginerie software, cu orientate către sistemele industriale 4pct
Competențe transversale	

#### 7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Analiza și proiectarea convertoarelor de putere industriale (c.a.-c.a., c.c.-c.c. direct si indirect, c.c.-c.c. cvasirezonante tip ZVS si ZCS, circuite PF, filtre active, respectiv a interfetelor de putere dedicate surselor de energie regenerabila.), precum și a circuitelor de comandă si control aferente acestora.
7.2 Obiectivele specifice	Obiective cognitive - să recunoască și să definească corect termenii specifici domeniului electronicii

	<p>industriale;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- să comunice oral sau în scris, prin mesaje cu grad mediu de dificultate, în contexte profesionale proprii, aspecte privind structura, topologia și arhitectura sistemelor industriale;</li> <li>- să înțeleagă și să interpreteze corespunzător mesajul global al unui text de specialitate în domeniul electronicii industriale;</li> <li>- explicarea și interpretarea noțiunilor specifice disciplinei Electronică industrială;</li> <li>- înțelegerea raționamentelor utilizate în alegerea unui sistem electronic industrial și a modului de investigare a acestora;</li> </ul> <p>Obiective procedurale</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- să utilizeze noile tehnici de învățare a aspectelor generale privind experimentarea unui sistem electronic industrial prin activități practice de comunicare cu nativi sau non-nativi;</li> <li>- să-și dezvolte strategii de învățare individuale în vederea ameliorării propriei competențe de lucru în domeniul electronicii industriale în funcție de nevoile specifice, prin munca în echipă sau în autonomie;</li> <li>- să identifice și să utilizeze o metodologie procedurală pentru a proiecta un sistem electronic industrial, proiectarea fiind esențială profesiei pentru care se pregătesc prin programul de studii urmat.</li> </ul> <p>Obiective atitudinale</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- să surprindă aspectul diferențelor în topologia aleasă pentru sistemele industriale dintr-un sistem de conversie a energiei;</li> <li>- să reacționeze în dezbateri pe bază de feedback în interacțiunile profesionale din cadrul analizelor de caz;</li> <li>- să promoveze atitudinea pozitivă față de partenerii de dialog;</li> <li>- să dezvolte spiritul de inițiativă în elaborarea unor sarcini.</li> </ul>
--	---

## 8. Conținuturi

8.1. Curs		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1 2	<b>CONVERTOARE C.C. – C.C.</b> – structuri avansate; 6 ore <b>CONVERTOARE CVASIREZONANTE ZVS ȘI ZCS</b> (2 ore) <b>CIRCUITE PENTRU COMANDA PWM:</b> Circuite PWM cu componente discrete; Circuite integrate PWM specializate (2 ore); Stabilitatea STCC; Protecția STCC; Perturbații produse de STCC (2 ore).	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
3 4	<b>CONVERTOARE C.C.-C.A.</b> – structuri avansate; 8 ore <b>INVERTOARE CU SARCINĂ DE BANDĂ LARGĂ:</b> Invertoare monofazate (2 ore); Invertoare trifazate; Structuri multinivel; Celule/brat de celule de comutație. Efectul comutației dispozitivelor asupra tensiunii de ieșire; Comanda PWM sinus modificat și PWM sinus pur; comparație cu comanda rectangulară (2 ore) <b>INVERTOARE REZONANTE:</b> Invertoare rezonante cu alimentare în tensiune (2 ore); Invertoare rezonante cu alimentare în curent; Invertoare rezonante cu tiristoare cu comutație de la sarcină; Invertoare cu tranzistoare în regim de autooscilație. Randament de conversie energetică (2 ore).	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
5 6	<b>VARIATOARE DE PUTERE PENTRU TENSIUNI ALTERNATIVE</b> (mono și trifazate); ; 4 ore contactoare electronice de putere alternative; modalități de reglare a puterii de c.a.; relații de dimensionare și parametri specifici (2 ore); caracteristica de reglaj; comanda cu circuite integrate specializate; perturbații electromagnetice produse de variatoarele de putere (2 ore)	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
7 8	<b>CONVERSIA CC-CC INDIRECTĂ;</b> 1 ora <b>CONVERSIA CA-CA INDIRECTĂ;</b> ; 1 ora Sarcină monofazată; Sarcină trifazată. <b>SURSE DE ALIMENTARE NEÎNTRERUPTIBILE;</b> 2 ore	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
9 10	<b>STRUCTURI OPTIMIZATE ENERGETIC ;</b> 2 ore circuite pentru creșterea factorului de putere; filtre pasive și active.	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
11 12	<b>INTERFETE DE PUTERE PENTRU SURSE DE ENERGIE REGENERABILA ;</b> 2 ore Convertoare bidirectionale ; Convertoare multiport ; Comanda pentru punctul de putere maximă (MPP)	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
13 14	<b>SISTEME INDUSTRIALE DE PUTERE PENTRU DEZVOLTARE ENERGETICA SUSTENABILA;</b> 2 ore Structuri ; domenii de aplicații; exemplificări ;	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
<b>Bibliografie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Convertoare, 180 pag. N. Bizon, 2004, MatrixROM, București, ISBN 973-685-836-7.</li> <li>• Convertoare de Putere utilizate în Sistemele de Generare a Energiei, 160 pag, N. Bizon, M. Oproescu, 2007, Universității din Pitești, Pitești, ISBN 978-973-690-644-2</li> <li>• Electronică Industrială II – Teorie și Aplicații, 250 pag, N. Bizon, 2000, Editura MatrixROM, București, ISBN 973-685-118-4</li> <li>• Electronica de putere – modelare și simulare, F. Ionescu, D. Alexa, s.a. 1997, Ed. Tehnica</li> </ul>			
8.2. Aplicații –Laborator		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Protecția muncii privind echipamentele electrice	Exercițiul	Machete de laborator

	Circuite de comanda PWM (simulare + experiment) (2 ore)	Studiul de caz Lucrul în grup	Echipamente specifice Calculator -Soft OrCAD
2	Surse de curent în comutație (simulare + experiment) (2 ore)	Măsurări pe machete de laborator Studiul de caz Simulări scheme electrice	Machete de laborator Echipamente specifice Calculator - Soft OrCAD
3	Convertor C.C. – C.C tip buck ZVS (simulare + experiment) (2 ore)	Măsurări pe machete de laborator Studiul de caz Simulări scheme electrice	Machete de laborator Echipamente specifice Calculator - Soft OrCAD
4	Convertor C.C. – C.C tip buck ZCS (simulare + experiment) (2 ore)	Măsurări pe machete de laborator Studiul de caz Simulări scheme electrice	Machete de laborator Echipamente specifice Calculator - Soft OrCAD
5	Convertoare CC-CC cu izolare galvanică (simulare + experiment) (2 ore)	Măsurări pe machete de laborator Studiul de caz Simulări scheme electrice	Machete de laborator Echipamente specifice Calculator - Soft OrCAD
6	Invertoare trifazate cu comanda rectangulară (simulare + experiment) (2 ore)	Măsurări pe machete de laborator Studiul de caz Simulări scheme electrice	Machete de laborator Echipamente specifice Calculator - Soft OrCAD
7	Invertoare monofazate cu comanda sinus modificat (simulare + experiment) (2 ore)	Măsurări pe machete de laborator Studiul de caz Simulări scheme electrice	Machete de laborator Echipamente specifice Calculator - Soft OrCAD
8	Invertoare monofazate cu comanda PWM sinusoidală (simulare + experiment) (2 ore)	Măsurări pe machete de laborator Studiul de caz Simulări scheme electrice	Machete de laborator Echipamente specifice Calculator - Soft OrCAD
9	Variatoare monofazate (simulare + experiment) (2 ore)	Măsurări pe machete de laborator Studiul de caz Simulări scheme electrice	Machete de laborator Echipamente specifice Calculator - Soft OrCAD
10	Circuite pentru corecția factorului de putere (simulare + experiment) (2 ore)	Măsurări pe machete de laborator Studiul de caz Simulări scheme electrice	Machete de laborator Echipamente specifice Calculator - Soft OrCAD
11	Tehnici de filtrare a ripple-ului curentului și tensiunii printr-un invertor (simulare + experiment) (2 ore)	Măsurări pe machete de laborator Studiul de caz Simulări scheme electrice	Machete de laborator Echipamente specifice Calculator - Soft OrCAD
12	Convertoare bidirectionale tip buck-boost (simulare + experiment) (2 ore)	Măsurări pe machete de laborator Studiul de caz Simulări scheme electrice	Machete de laborator Echipamente specifice Calculator - Soft OrCAD
13	Convertor multiport (simulare) (2 ore)	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Calculator Soft OrCAD
14	Sisteme industriale de putere; Colocvii de laborator (2 ore)	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Calculator Soft OrCAD

#### Bibliografie

- Convertoare, 180 pag. N. Bizon, 2004, MatrixROM, București, ISBN 973-685-836-7.
- Convertoare de Putere utilizate în Sistemele de Generare a Energiei, 160 pag, N. Bizon, M. Oproescu, 2007, Editura Universității din Pitești, Pitești, ISBN 978-973-690-644-2
- Electronică Industrială II – Teorie și Aplicații, 250 pag, N. Bizon, 2000, Editura MatrixROM, București, ISBN 973-685-118-4
- Electronica de putere – modelare și simulare, F. Ionescu, D. Alexa, s.a. 1997, Ed. Tehnica
- N. Bizon, 2008, Modelarea Sistemelor Invertor alimentate de la Pile de Combustie, 220 pages, Editura Universității din Pitești, Pitești, ISBN 978-973690-817-0.
- N. Bizon, 2008, Sisteme Optimizate pentru Conversia Energiei Curate, 215 pages, MatrixROM Publishing house, Bucharest, ISBN 978-973-755-401-7.

<b>8.2. Aplicații –Seminar</b>	Metode de predare	Observații Resurse folosite
Analiza și proiectarea de convertoare de putere	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Videoproector Tabla
Bibliografie		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Electronică Industrială II – Teorie și Aplicații, 250 pag, N. Bizon, 2000, Editura MatrixROM, București, ISBN 973-685-118-4</li> </ul>		

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

Tematica de curs și laborator a fost analizată în întâlnirile titularului de curs cu reprezentanții companiilor (vizite de lucru), cu reprezentanții universităților din țară și străinătate (vizite Erasmus) și în ședințele departamentului ECIE.

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Interes pentru disciplină Evaluare parțial Evaluare finală	Inregistrare intervenții Test scris Probă scrisă – întrebări teoretice și studii de caz	10% 10% 50%
10.5 Laborator Seminar	Rezolvarea studiilor de caz și completarea fișelor de înregistrare a rezultatelor lucrărilor practice Tema de casă (studiu de caz)	Probă practică + întrebări teoretice Orală	10% 20%
10.6 Standard minim de	<p>Au fost definiți 10 itemii minimali care sunt prezentați studenților în prima oră de curs.</p> <p><b>Condiții de acceptare la Evaluarea finală:</b></p> <p>Prezență totală la activitățile de laborator;</p>		

performanță	<p>Notă minimă 5 la activitățile de laborator;</p> <p><b>Set de cunoștințe minimale pentru promovarea Evaluării finale:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conversoare c.c. – c.c. cvasirezonante zvs (minim o schema, etape de funcționare)</li> <li>2. Conversoare c.c. – c.c. cvasirezonante zcs (minim o schema, etape de funcționare)</li> <li>3. Invertoare monofazate cu sarcină de bandă îngustă (rezonante) comandate asincron (minim o schema, principiul de comandă, parametrii de reglaj)</li> <li>4. Invertoare trifazate cu structura multinivel (minim o schema, funcționare)</li> <li>5. Variatoare de putere trifazate (minim o schema, funcționare)</li> <li>6. CONVERSIA CC-CC INDIRECTĂ (minim o schema bloc, avantaje funcționale)</li> <li>7. CONVERSIA CA-CA INDIRECTĂ INDIRECTĂ (minim o schema bloc, avantaje funcționale)</li> <li>8. SURSE DE ALIMENTARE NEÎNTRERUPTIBILE (minim o schema bloc, rol funcțional)</li> <li>9. Circuite pentru creșterea factorului de putere (minim o schema electrică, principiul de funcționare)</li> <li>10. Sisteme hibride de putere (minim o schema bloc, rol funcțional)</li> </ol> <p><b>Condiții de promovabilitate:</b></p> <p>notă minimă 5 la fiecare din subiectele de la <b>Evaluarea finală</b>.</p> <p>Nota minimă 5 la toate activitățile din timpul semestrului; studenții reinmatriculați sau în an de grație se vor ghida și vor fi evaluați după fișa de disciplină aferentă anului academic în desfășurare.</p>
-------------	---

Data completării  
27.09.2021

Titular de curs  
Prof. Dr. Ing. Nicu BIZON

Titular de seminar / laborator  
Conf. dr. ing. Mihai OPROESCU  
Dr. Ing. George SISMAN

Data avizării în departament  
27.09.2021

Director de departament  
Prof.univ.dr. Gheorghe SERBAN