

FI A DISCIPLINEI

Convertoare statice

Anul universitar 2018-2019

1. Date despre program

| | | |
|-----|-----------------------------------|---|
| 1.1 | Institu ia 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 electrica |
| 1.5 | Ciclul de studii | Licen |
| 1.6 | Programul de studii / Calificarea | Electromecanic / inginer electromecanic (215216), inginer electromecanic SCB (215201), inginer producție (215205), proiectant inginer electromecanic (215215), specialist mentenanță electromecanic -automatic echipamente industriale (215220) |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------------------------------------|-----|-----|-----------|---|---------------------------------|-------------------|--------|-----|---------------------|---|--|
| 2. Date despre disciplină | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | Denumirea disciplinei | | | | | Convertoare statice | | | | | | |
| 2.2 | Titularul activității de curs | | | | | Prof. univ. dr. ing. Nicu BIZON | | | | | | |
| 2.3 | Titularul activității de laborator | | | | | drd. ing. Mihai ARVA | | | | | | |
| 2.4 | Anul de studii | III | 2.5 | Semestrul | I | 2.6 | Tipul de evaluare | Examen | 2.7 | Regimul disciplinei | O | |

3. Timpul total estimat

| | | | | | | | | |
|--|--------------------------------|-----------|-----|---------------|----|-----|-----------|-----|
| 3.1 | Număr de ore pe săptămână | 4 | 3.2 | din care curs | 2 | 3.3 | laborator | 2 |
| 3.4 | Total ore din planul de învăț. | 56 | 3.5 | din care curs | 28 | 3.6 | laborator | 28 |
| Distribuția fondului de timp | | | | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | | | | 14 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | | | | 10 |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri | | | | | | | | 6 |
| Tutoriat | | | | | | | | 4 |
| Examinări | | | | | | | | 6 |
| Alte activități | | | | | | | | 0 |
| 3.7 | Total ore studiu individual | 40 | | | | | | |
| 3.8 | Total ore pe semestru | 96 | | | | | | |
| 3.9 | Număr de credite | 4 | | | | | | |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | | |
|-----|---------------|---|
| 4.1 | De curriculum | Teoria circuitelor electrice, Electronică analogică, Convertoare electromagnetice |
| 4.2 | De competențe | Competențe acumulate la disciplinele: Modelarea circuitelor electrice, Mașini electrice |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | | |
|-----|--|--|
| 5.1 | De desfășurare a cursului | Sală dotată cu videoproiector 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 | C3 Aplicarea adecvată a cunoștințelor privind conversia energetică, fenomenele electromagnetice și mecanice specifice convertoarelor statice, electromecanice, echipamentelor electrice și acționarelor electromecanice (2 p.c.) C4 Utilizarea tehnicilor de măsurare a marimilor electrice și neelectrice și a sistemelor de achiziție de date în sistemele electromecanice (0,5 p.c.) C6 Realizarea activităților de exploatare, întreținere, service, integrare de sistem (1,5 p.c.) |
| Competențe transversale | |

7. Obiectivele disciplinei

| | |
|---------------------------------------|--|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Analiza principalelor structurilor de conversie a puterii d.p.d.v al functionarii pe diferite tipuri de sarcini (inclusiv masini electrice), al caracteristicilor de reglaj si sarcina, al regimurilor normale de functionare, al proiectarii etc. |
| 7.2 Obiectivele specifice | <p>Obiective cognitive</p> <ul style="list-style-type: none"> - s recunoasc i s defineasc corect termenii specifici domeniului tehnic; - s comunice oral sau în scris, prin mesaje cu grad mediu de dificultate, în contexte profesionale proprii, aspecte privind structura circuitele electronice de putere pentru actionarea masinilor electrice; - s înțeleag i s interpreteze corespunz tor mesajul global al unui text de specialitate în domeniul electronicii de putere; <ul style="list-style-type: none"> • s actioneze cu un circuit electronic de putere o masina electrica • s realizeze în mediul CAD PSpice un circuit electronic de putere pentru actionarea masinilor electrice • s înțeleaga necesitatea utilizarii unui anumit circuit electronic de putere pentru actionarea unui tip de masina electrica • s opereze în mediul CAD PSpice si Matlab-Simulink pentru modelarea i simularea circuitelor electronice de putere pentru actionarea masinilor electrice • s lucreze cu echipamente si sarcini specifice electronicii de putere <p>Obiective procedurale</p> <ul style="list-style-type: none"> - sa utilizeze noile tehnici de înv țare a aspectelor generale privind experimentarea unui circuit electronic de putere pentru actionarea masinilor electrice prin activit ți practice de comunicare cu nativi sau non-nativi; - s - i dezvolte strategii de înv are individuale în vederea amelior rii propriiei competen e de lucru domeniul electronicii de putere în funcție de nevoile specifice, prin munca în echip sau în autonomie; - s identifice i s utilizeze o metodologie procedurala pentru a proiecta un circuit electronic de putere, proiectarea fiind esen iala profesiei pentru care se preg tesc prin programul de studii urmat. <p>Obiective atitudinale</p> <ul style="list-style-type: none"> - s surprind aspectul diferen elor realizata de comanda specifica convertoarelor de putere asupra marimilor de iesire i al impactului acestora asupra unui sistem de conversie a energiei; - s reactioneze în dezbateri pe baz de feedback în interac iunile profesionale din cadrul analizelor de caz; - s promoveze atitudinea pozitiv faț de partenerii de dialog; - s dezvolte spiritul de inițiativ în elaborarea unor sarcini. |

8. Con inuturi

| 8.1. Curs | | Metode de predare | Observa ii Resurse folosite |
|-----------|---|------------------------|--------------------------------|
| 1 2 | REDRESOARE DE PUTERE NECOMANDATE: monofazate, bifazate (2 ore); trifazate (polifazate); multiplicatoare de tensiune; schema; forme de unda; relatii de dimensionare (2 ore). 4 ore | Prelegere Dezbateri | Calculator, Videoproiector |
| 3 4 | CONVERTOARE CA - CC CU CONTROL PRIN FAZA: monofazate, bifazate, trifazate (polifazate), cu functionare doar în cadranul I, cu functionare în doua si patru cadrane; schema; forme de unda; relatii de dimensionare (2 ore); caracteristica de reglaj; comanda motoarelor de c.c. (2 ore); 4 ore | Prelegere Dezbateri | Calculator, Videoproiector |
| 5 6 | CONVERTOARE C.C. – C.C. – structuri de baza SURSE DE TENSIUNE CONTINUA STABILIZATA tip LINIAR CONVERTOARE C.C. – C.C. în COMUTATIE CONVERTOARE DE TIP BUCK: Caracterizare func ional ; Caracterizare energetic ; Surs de tensiune continu în comuta ie (STCC) de tip direct (forward convertor); Convertoare de tip buck cu comutatoare bidirec ionale. CONVERTOARE DE TIP BOOST: Caracterizare func ional ; Convertoare de tip boost cu comutatoare bidirec ionale (2 ore). CONVERTOARE DE RAPORT OARECARE: Convertoare de tip buck-boost; Convertoare de tip CUK, STCC cu revenire (flyback convertor). CONVERTOARE ÎN CONTRATIMP: STCC în comuta ie în contratimp (push-pull convertor); Varianta semipunte; Varianta punte (2 ore). 4 ore | Prelegere Dezbateri | Calculator, Videoproiector |
| 7 8 | COMANDA MOTOARELOR DE CURENT CONTINUU: Ecuatiile simplificate ale functionarii motorului de curent continuu; Analiza | Prelegere Dezbateri | Calculator, Videoproiector |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | electrica a structurilor de putere pentru actionare; Func ionarea într-un cadran; Func ionarea în dou cadrane (2 ore); Func ionarea în patru cadrane; Sisteme de reglare PWM a tura iei unui motor de c.c. (2 ore) ; 4 ore | | |
| 9 10 | CONVERTOARE C.C.-C.A. – structuri de baza INVERTOARE CU SARCIN DE BAND LARG : Invertoare monofazate (2 ore); Invertoare trifazate; Comanda rectangulara; analiza functionarii pe sarcina R/R+L (2 ore). 4 ore | Prelegere Dezbatare | Calculator, Videoproiector |
| 11 12 | COMANDA MOTOARELOR DE CURENT ALTERNATIV: Ecuatiile simplificate ale functionarii motorului de curent alternativ; Analiza electrica si electronica a structurilor de putere pentru actionare; Sisteme de reglare a tura iei unui motor de c.a. 4 ore | Prelegere Dezbatare | Calculator, Videoproiector |
| 13 14 | COMANDA MOTOARELOR FARA PERII (BRUSHLESS): Structuri de putere pentru actionare (2 ore); Sisteme de reglare a tura iei unui motor brushless (2 ore); 4 ore | Prelegere Dezbatare | Calculator, Videoproiector |
| Bibliografie <ul style="list-style-type: none"> • Convertoare, 180 pag.N. Bizon, 2004, MatrixROM, Bucure ti, ISBN 973-685-836-7. • Convertoare de Putere utilizate in Sistemele de Generare a Energiei, 160 pag, N. Bizon, M. Oproescu, 2007, Universit ii din Pite ti, Pite ti, ISBN 978-973-690-644-2 • Electronic Industrial II – Teorie i Aplica ii, 250 pag, N. Bizon, 2000, Editura MatrixROM, Bucure ti, ISBN 973-685-118-4 • Electronica de putere – modelare si simulare, F. Ionescu, D. Alexa, s.a. 1997, Ed. Tehnica | | | |
| 8.2. Aplica ii –Laborator | | Metode de predare | Observa ii Resurse folosite |
| 1 | Protectia muncii privind echipamentele electrice (2 ore); Redresoare cu diode (2 ore). | Masurari pe machete de laborator Simulari scheme electrice Studiul de caz Lucrul în grup | Machete de laborator Echipamente specifice Calculator Soft OrCAD, Matlab Simulink |
| 2 | Tiristoare comandate (2 ore); Redresare folosind tiristoare cu comand în faz (2 ore). | Masurari pe machete de laborator Studiul de caz Simulari scheme electrice | Machete de laborator Echipamente specifice Calculator Soft OrCAD, Matlab Simulink |
| 3 | Invertoare monofazate (2ore); Convertor c.c.-c.a. în semipunte i punte (2 ore). | Masurari pe machete de laborator Studiul de caz Simulari scheme electrice | Machete de laborator Echipamente specifice Calculator Soft OrCAD, Matlab Simulink |
| 4 | Convertor c.c.-c.c. coborâtor Buck asincron cu/ f r feedback (2 ore/2 ore). | Masurari pe machete de laborator Studiul de caz Simulari scheme electrice | Machete de laborator Echipamente specifice Calculator Soft OrCAD, Matlab Simulink |
| 5 | Comanda motorului de c.c. în 1 i 4 cadrane cu/ f r bucl de control al tura iei (2 ore/2 ore). | Masurari pe machete de laborator Studiul de caz Simulari scheme electrice | Machete de laborator Echipamente specifice Calculator Soft OrCAD, Matlab Simulink |
| 6 | Convertor c.c.-c.c. ridic tor Boost cu comand în impulsuri i factor de umplere variabil (2 ore); Comandat în ramp cu control al tensiunii de ie ire cu regulator PID discret (2 ore). | Masurari pe machete de laborator Studiul de caz Simulari scheme electrice | Machete de laborator Echipamente specifice Calculator Soft OrCAD, Matlab Simulink |
| 7 | Actionarea motoarelor electrice de c.a. (2 ore); Colocvii de laborator (2 ore) | Masurari pe machete de laborator Studiul de caz Simulari scheme electrice | Machete de laborator Echipamente specifice Calculator Soft OrCAD, Matlab Simulink |
| Bibliografie <ul style="list-style-type: none"> • Convertoare, 180 pag.N. Bizon, 2004, MatrixROM, Bucure ti, ISBN 973-685-836-7. • Convertoare de Putere utilizate in Sistemele de Generare a Energiei, 160 pag, N. Bizon, M. Oproescu, 2007, Universit ii din Pite ti, Pite ti, ISBN 978-973-690-644-2 • Electronic Industrial II – Teorie i Aplica ii, 250 pag, N. Bizon, 2000, Editura MatrixROM, Bucure ti, ISBN 973-685-118-4 • Electronica de putere – modelare si simulare, F. Ionescu, D. Alexa, s.a. 1997, Ed. Tehnica | | | |

9. Coroborarea con inuturilor disciplinei cu a tept rile reprezentan ilor comunita ii epistemice, asocia iilor profesionale i angajatori din domeniul aferent programului

Tematica de curs si laborator a fost analizata in intalnirile titularului de curs cu reprezentantii companiilor (vizite de lucru), cu reprezentantii universitatilor din tara si stinatate (vizite Erasmus) si in sedintele departamentului ECIE.

10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota final |
|----------------|--|--|-----------------------------|
| 10.4 Curs | Interes pentru disciplin Tema de casa Evaluare final | Inregistrare interven ii Prob oral – întreb ri Elemente teoretice de baza i studii de caz/aplicatii | 10% 20% 50% |
| 10.5 | Rezolvarea studiilor de caz i completarea fi elor | Prob practic + intrebari | 20% |

| Laborator | de înregistrare a rezultatelor lucrărilor practice | teoretice |
|----------------------------------|--|-----------|
| 10.6 Standard minim de performan | <p>Au fost definiți 10 itemii minimali care sunt prezentați studenților în prima oră de curs.</p> <p>Condiții de acceptare la Evaluarea finală:</p> <p>Prezență totală la activitățile de laborator;</p> <p>Notă minimă 5 la activitățile de laborator;</p> <p>Set de cunoștințe minimale pentru promovarea Evaluării finale:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Redresoare de putere necomandate monofazate (minim o schemă, funcționare pe sarcină puternic inductivă) 2. Redresoare de putere necomandate trifazate (minim o schemă, funcționare pe sarcină puternic inductivă) 3. Conversoare ca – cc monofazate complet comandate cu control prin fază (minim o schemă, funcționare pe sarcină puternic inductivă) 4. Conversoare ca – cc trifazate complet comandate cu control prin fază (minim o schemă, funcționare pe sarcină puternic inductivă) 5. Conversoare c.c. – c.c. în comutație fără izolare galvanică (minim o schemă, funcționare în regim de conducție continuă al curentului prin bobina de filtrare) 6. Conversoare c.c. – c.c. în comutație cu izolare galvanică (minim o schemă) 7. Comanda motoarelor de curent continuu (minim o schemă, funcționare) 8. Variatoare de putere monofazate (minim o schemă) 9. Invertoare monofazate cu sarcină de bandă largă comandate PWM sinus pur (minim un principiu de comandă, parametrii de reglaj) 10. Invertoare trifazate cu sarcină de bandă largă pentru comanda motoarelor de curent alternativ (minim o schemă) <p>Condiții de promovabilitate:</p> <p>notă minimă 5 la fiecare din subiectele de la Evaluarea finală.</p> | |

Data completării
17.09.2018

Titular de curs
Prof. Dr. Ing. Nicu BIZON

Titular de seminar / laborator
drd. ing. Mihai ARVA

Data avizării în departament
21.09.2018

Director de departament
Prof.univ.dr. Gheorghe SERBAN