

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

| | |
|--|--|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Politehnica Timișoara |
| 1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ² | Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale/Electronică Aplicată |
| 1.3 Catedra | — |
| 1.4 Domeniul de studii (denumire/cod ³) | Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale/20/20/10/100 |
| 1.5 Ciclul de studii | Licență |
| 1.6 Programul de studii (denumire/cod/calificarea) | Electronică Aplicată/20/20/10/100/10/Electronică Aplicată |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | |
|--|--|---------------|---|-----------------------|---|--------------------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴ | Sisteme Electronice de Conversie și Alimentare/DS | | | | | | |
| 2.2 Titularul activităților de curs | Prof. dr. ing. Dan Lascu | | | | | | |
| 2.3 Titularul activităților aplicative ⁵ | Prof. dr. ing. Dan Lascu, Conf. dr. ing. Ioana Monica Pop-Călimanu, S.I. dr. ing. Mircea Gurbină | | | | | | |
| 2.4 Anul de studii ⁶ | III | 2.5 Semestrul | 6 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei ⁷ | DI |

3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate)⁸

| | | | | | |
|--|--------------------|--|----|---------------------------------------|-------|
| 3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână | 4 , format din: | 3.2 ore curs | 2 | 3.3 ore seminar/laborator/proiect | 0/1/1 |
| 3.1* Număr total de ore asistate integral/sem. | 56 , format din: | 3.2* ore curs | 28 | 3.3* ore seminar/laborator/proiect | 28 |
| 3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână | , format din: | 3.5 ore practică | | 3.6 ore elaborare proiect de diplomă | |
| 3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru | , format din: | 3.5* ore practică | | 3.6* ore elaborare proiect de diplomă | |
| 3.7 Număr de ore activități neasistate/săptămână | 3,43 , format din: | ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | 1 |
| | | ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | 1,5 |
| | | ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri | | | 0,93 |
| 3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru | 48 , format din: | ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | 14 |
| | | ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | 21 |
| | | ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri | | | 13 |
| 3.8 Total ore/săptămână ⁹ | 7,43 | | | | |
| 3.8* Total ore/semestru | 104 | | | | |
| 3.9 Număr de credite | 4 | | | | |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|-------------------|---|
| 4.1 de curriculum | • Electronică de putere, circuite electrice liniare, notiuni elementare privind |
|-------------------|---|

¹ Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studiu căruia îi aparține disciplina.

² Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

³ Se înscrie codul prevăzut în HG – privind aprobarea Nomenclatorului domeniilor și al specializărilor/programelor de studii, actualizată anual.

⁴ Disciplina se încadrează potrivit planului de învățământ în una dintre următoarele categorii formative: disciplină fundamentală (DF), disciplină de domeniu (DD), disciplină de specialitate (DS) sau disciplina complementară (DC).

⁵ Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

⁶ Anul de studii în care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

⁷ Disciplina poate avea unul din următoarele regimuri: disciplină impusă (DI) sau disciplină obligatorie (DOb)-pentru alte domenii fundamentale de studii oferite de UPT, disciplină opțională (DO) sau disciplină facultativă (Df).

⁸ Numărul de ore de la rubricile 3.1*, 3.2*,...,3.8* se obțin prin înmulțirea cu 14 (săptămâni) a numărului de ore din rubricile 3.1, 3.2,..., 3.8. Informațiile din rubricile 3.1, 3.4 și 3.7 sunt chei de verificare folosite de ARACIS sub forma: (3.1)+(3.4) ≥ 28 ore/săpt. și (3.8) ≤ 40 ore/săpt.

⁹ Numărul total de ore / săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.7.

| | |
|-------------------|------------------------------------|
| | diagramele Bode și teoria reglării |
| 4.2 de competențe | • |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 5.1 de desfășurare a cursului | • Sală cu tablă, videoproiector și, de preferință, cu conexiune la Internet |
| 5.2 de desfășurare a activităților practice | • Laborator cu 16 locuri și 8 standuri practice. Fiecare stand cu PC conectat la Internet și dotat cu soft Matlab și Caspoc. Fiecare stand dotat cu sursă de alimentare triplă, osciloscop, de preferință numeric, multimetru digital, componente și breadboard |

6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice

- Înțelegea principiilor de modelare a convertoarelor de putere și a tehnicilor de proiectare a controllerelor
- Însușirea modului de comandă în curent
- Înțelegerea funcționării convertoarelor dc-dc în modul DCM
- Expertiza de a dezvolta un proiect cu convertoare dc-dc

| | |
|---|---|
| • | |
| Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice | <ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele, sistemele, instrumentația și tehnologia electronică • Aplicarea metodelor de bază pentru achiziția și prelucrarea semnalelor. • Proiectarea și utilizarea unor aplicații hardware și software de complexitate redusă specifice electronicii aplicate. • Rezolvarea problemelor tehnologice din domeniile electronicii aplicate. • Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microprocesoare, microcontrolere, limbaje și tehnici de programare. • Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază din: electronică de putere, sisteme automate, gestionarea energiei electrice, compatibilitate electromagnetă |
| Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice | <ul style="list-style-type: none"> • Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluții consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale • Definirea activităților pe etape și repartizarea acestora subordonațiilor cu explicarea completă a îndatoririlor, în funcție de nivelurile ierarhice, asigurând schimbul eficient de informații și comunicarea interumană • Adaptarea la noile tehnologii, dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă folosind surse de documentare tipărite, software specializat și resurse electronice în limba română și, cel puțin, într-o limbă de circulație internațională |

7. Obiectivele disciplinei (asociate competențelor de la punctul 6)

| | |
|---------------------------------------|---|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> • Dobândirea de competențe referitoare la înțelegerea și însușirea de către studenți a tehnicilor de comandă moderne din convertoarele de energie, procesarea energiei cu parametri de calitate ridicați |
| 7.2 Obiectivele specifice | <ul style="list-style-type: none"> • Capabilitatea de a dezvolta modele de semnal mare și semnal mic pentru convertoare dc-dc și proiectarea controllerelor acestora • Înțelegerea comenzii în curent și a arhitecturilor în dublă buclă • Asimilarea funcționării DCM a convertoarelor dc-dc • Însușirea noțiunilor legate de calitatea puterii și parametrii de merit legați de aceasta |

8. Conținuturi¹⁰

| 8.1 Curs | Număr de ore | Metode de predare ¹¹ |
|--|--------------|---|
| Modele de semnal mare și de semnal mic pentru convertoare dc-dc CCM cu comandă în factor de umplere. Funcțiile de transfer de semnal mic: funcția de transfer control-ieșire și audiosusceptibilitatea. Efectul rezistenței serie a capacității de ieșire. | 6 | Curs susținut cu videoproiector, explicații și calcule la tablă, simulare la orele de curs și predare interactivă, cu teme de curs săptămânale ale căror soluții se vor încărca pe Campusul Virtual al UPT |
| Tipuri de controllere pentru convertoare dc-dc în comutație: amplificatorul de tip 2 și cel de tip 3. Proiectarea controllerelor | 5 | |
| Comanda în curent: principiu, stabilitate, compensarea de pantă.. | 5 | |
| Funcția de transfer control-ieșire și audiosusceptibilitatea comenzii în curent: modelul aproximativ și modelul exact | 4 | |
| Funcționarea convertoarelor dc-dc în modul DCM. Analiza statica, modelul de semnal mare, modelul de semnal mic | 5 | |
| Parametrii de merit ai calității puterii | 3 | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| Bibliografie ¹² 1. R. W. Erickson, D. Maksimovic, Fundamentals of Power Electronics, 2nd Edition, Springer, 2001, 3rd Edition, 2020 2. Christophe P. Basso, Switch-Mode Power Supplies. Spice Simulations and Practical Designs., Second Edition ed.: Mc Graw Hill Education, 2008 3. S. Ang, A. Oliva, Power Switching Converters, 2nd edition, CRC Press, 2005 4. D. Lascu, Tehnici și circuite de corecție activă a factorului de putere, Editura de Vest, 2004 | | |
| 8.2 Activități aplicative ¹³ | Număr de ore | Metode de predare |
| Instrumentație de laborator + Protecția muncii. Analizorul de răspuns în frecvență AP300 | 2 | Lucrări practice precedate de simulări Caspoc. Pentru modelarea convertoarelor și proiectarea controllerelor există lucrări de laborator atât dezvoltate de colectiv, cât și de la Texas Instruments în kit-urile TI-PMLK.TI Power Management Lab Kit |
| Funcțiile de transfer de semnal mic ale unui convertor boost cu funcționare CCM. Efectul rezistenței serie a capacității de ieșire. | 2 | |
| Convertor boost cu comandă în tensiune cu amplificator de eroare de tip 3 | 2 | |
| Convertor buck cu funcționare CCM și comandă în curent: stabilitate, rampa externă, funcții de transfer de semnal mic | 2 | |
| Funcțiile de transfer pentru convertoare dc-dc cu funcționare DCM | 2 | |
| Funcția de transfer control-ieșire și audiosusceptibilitate pentru un convertor cu izolare galvanică. Studiu de caz: convertorul flyback cu comandă în curent și comandă în factor de umplere. | 2 | |
| Circuit PFC cu convertor buck-boost DCM. Parametrii de merit ai calității puterii | 2 | |
| Tema de proiectare – Convertor dc-dc cu comandă în dublă buclă. Convertor dc-dc cu comandă prin curentul mediat. | 14 | Proiect ce constă în: - Modelarea convertorului, - Dimensionarea buclei de reacție (calcule Matlab) - simulare regim dinamic in Caspoc |

¹⁰ Se detaliază toate activitățile didactice prevăzute prin planul de învățământ (tematicile prelegerilor și ale seminariilor, lista lucrărilor de laborator, conținuturile etapelor de elaborare a proiectelor, tematica fiecărui stagi de practică). Titlurile lucrărilor de laborator care se efectuează pe standuri vor fi însoțite de notația „(*)”.

¹¹ Prezentarea metodelor de predare va include și folosirea noilor tehnologii (e-mail, pagină personalizată de web, resurse în format electronic etc.).

¹² Cel puțin un un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei iar cel puțin un titlu trebuie să se refere la o lucrare de referință pentru disciplină, de circulație națională și internațională, existentă în biblioteca UPT.

¹³ Tipurile de activități aplicative sunt cele precizate în nota de subsol 5. Dacă disciplina conține mai multe tipuri de activități aplicative atunci ele se trec consecutiv în liniile tabelului de mai jos. Tipul activității se va înscrie într-o linie distinctă sub forma: „Seminar:”, „Laborator:”, „Proiect:” și/sau „Practică:”.

| | | |
|---|--|--|
| | | - realizare practică, cu compararea rezultatelor cu considerațiile teoretice |
| Bibliografie ¹⁴ 1. Ioana Monica Pop-Călimanu, Aurel Cireșan, Dan Lascu, Electronic[de putere. Experimente, Editura Politehnica, 2019, ISBN 978-606-35-0113-5 2. Texas Instruments, TI-PMLK. TI Power Management Lab Kit Boost Experiment Book, 008th ed., Nicola Femia, Ed. Dallas: Texas Instruments Incorporated, 2016 | | |

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

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Conținutul disciplinei a fost parte din analiza programului de studiu Electronică Aplicată din cadrul proiectului “Orientarea programelor de studii pe realitatea economică regională, validarea acestora de către actorii economici și dinamizarea relației în tripleta universitate-student-companii, pentru un învățământ superior tehnic performant – OVDIP” și a fost agreat de către partenerii economici, de exemplu Continental, Hella Romania și Flextronics |
|---|

10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare ¹⁵ | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|--|---|---|------------------------------|
| 10.4 Curs | Capacitatea de relevare a cunoștințelor dobândite asupra a 22 de scurte subiecte teoretice și de rezolvare a doua-trei probleme din materia predată la curs | Examen scris | 67% |
| 10.5 Activități aplicative | S: | | |
| | L: Înșușirea modului de funcționare a dispozitivelor și circuitelor de putere, a simulării acestora, capacitatea de a depana defecte minore, abilitatea de a utiliza aparatura și de a interpreta rezultatele | Supervizarea activității practice și verificarea referatelor | 13% |
| | P ¹⁶ : Abilități de rezolvare în curent continuu a convertoarelor dc-dc cu pierderi, calculul pierderilor de putere și a randamentului, identificarea modurilor CCM și DCM, proiectarea plecând de la specificații a unui convertor dc-dc, simularea și experimentarea acestuia | Prezentarea proiectului în echipă, evidențierea funcționării practice, urmată de o sesiune de întrebări | 20% |
| | Pr: | | |
| 10.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor¹⁷) | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Cunoștințe elementare privind convertoarele dc-dc cu comandă PWM, inclusiv cu izolare galvanică și determinarea funcțiilor de transfer de semnal mic. Abilitatea de dimensiona un sistem de conversie a energiei, plecând de la sursa primară de energie, convertorul cu proiectarea buclei de reacție și evidențierea comportamentului în raport cu natura sarcinii. Verificarea se face prin cerințele privind răspunsuri minimale (50%) la examen (atât teorie cât și probleme, distinct) la testele și referatele de laborator și la realizarea și prezentarea proiectului | | | |

Data completării

Titular de curs

Titular activități aplicative

¹⁴ Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

¹⁵ Fișele disciplinelor trebuie să conțină procedura de evaluare a disciplinei cu precizarea criteriilor, a metodelor și a formelor de evaluare, precum și cu precizarea ponderilor atribuite acestora în nota finală. Criteriile de evaluare se formulează în mod distinct pentru fiecare activitate prevăzută în planul de învățământ (curs, seminar, laborator, proiect). Ele se vor referi și la formele de verificare pe parcurs (teme de casă, referate ș.a.)

¹⁶ În cazul când proiectul nu este o disciplină distinctă, în această rubrică se va preciza și modul în care rezultatul evaluării proiectului condiționează admiterea studentului la evaluarea finală din cadrul disciplinei.

¹⁷ Nu se va explica cum se acorda nota de promovare.

22.05.2020

(semnătura)



(semnătura)



**Director de departament
(semnătura)**



Data avizării în Consiliul Facultății¹⁸

26.05.2020

**Decan
(semnătura)**



¹⁸ Avizarea este precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studii cu privire la fișa disciplinei.