

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	de Electrotehnică
Domeniul de studii	Ingineria autovehiculelor
Ciclul de studii	Licență, învățământ cu frecvență
Programul de studii	Echipamente și sisteme de comandă și control pentru autovehicule

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	ELECTRONICĂ DE PUTERE PENTRU AUTOVEHICULE				
Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing. RAȚĂ MIHAI				
Titularul activităților aplicative	Conf.dr.ing. RAȚĂ MIHAI				
Anul de studiu	III	Semestrul	5	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				DS
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA - facultativă				DOB

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	2	Seminar		Laborator/ Lucrări practice	2	Proiect	-
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar		Laborator/ Lucrări practice	28	Proiect	-

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiu individual	66
II.b) Tutoriat (pentru ID)	
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual (II.a+II.b+III)	69
Total ore pe semestru (I.b+II.a+II.b+III+IV)	125
Numărul de credite	5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	Cunoștințe fundamentale de matematică, fizică, electrotehnică, electronică analogică și digitală, dispozitive și circuite electronice, măsurări electrice și electronice.
Competențe	Capacitatea de analiză a circuitelor electrice și electronice; aplicarea legilor fundamentale ale circuitelor electrice; identificarea dispozitivelor semiconductoare și interpretarea caracteristicilor de funcționare ale acestora; interpretarea schemelor electrice și a formelor de undă ale tensiunilor și curenților; utilizarea aparatelor de măsurare pentru determinarea și analiza mărimilor electrice.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	Sală de curs dotată cu calculator, videoproiector și tablă; acces la suporturi de curs, prezentări multimedia, scheme electrice și documentații tehnice privind dispozitivele semiconductoare de putere și convertoarele statice utilizate în aplicații automotive.
Desfășurare aplicații	Laborator dotat cu surse de alimentare, multimetre, osciloscoape, generatoare de semnal, module experimentale pentru studii de dispozitive semiconductoare de putere, redresoarelor, convertoarelor c.c.–c.c. și invertorelor, precum și echipamente didactice pentru analiza sistemelor de propulsie și încărcare a vehiculelor electrice. Respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă, de prevenire și stingere a incendiilor și a instrucțiunilor de utilizare a echipamentelor electrice.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe transversale	CT.1 Lucrează în echipă CT.2 Își asumă responsabilitatea CT.3. Utilizează cu precizie echipamente, instrumente sau echipamente tehnologice CT.5. Demonstrează abilitați de rezolvare a problemelor
Competențe profesionale	CP.2 Examinează principii tehnice CP.6 Utilizează software CAD/sisteme CAE CP.11 Testează unități mecatronice CP.21 Proiectează sisteme electrice CP.24 Testează sisteme electronice de putere

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul/absolventul: - identifică și explică conceptele, teoriile și metodele de bază ale domeniului electronicii de putere; - înțelege rolul și funcționarea componentelor esențiale precum motoarele electrice, invertoarele, convertoarele cc-cc, etc;	Studentul/absolventul: - utilizează principii și metode de bază din domeniul electronicii de putere; - este capabil să interpreteze diagrame și modele de control pentru convertoare statice; - este capabil să identifice și gestioneze erori de funcționare în invertore și convertoare DC/DC.;	Studentul/absolventul: - demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului electronicii de putere; - dovedește autonomie, inițiativă și capacitate de adaptare la noile tehnologii din domeniul electronicii de putere.

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

Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea cunoștințelor și aptitudinilor necesare înțelegerii, analizei și evaluării funcționării dispozitivelor semiconductoare de putere și a convertoarelor statice de energie electrică, prin studierea principiilor de funcționare, a topologiilor și a tehnicilor de comandă ale redresoarelor, convertoarelor c.c.–c.c. și invertorelor, în vederea utilizării acestora în sistemele de propulsie electrică și de încărcare a autovehiculelor electrificate.
-----------------------------------	---

9. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Capitolul 1 Introducere 1.1 Scopul, rolul și locul studierii convertoarelor statice de putere 1.2 Aplicațiile convertoarelor statice de putere 1.3 Clasificarea convertoarelor statice de putere Sisteme de propulsie a vehiculelor	2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
Capitolul 2 Dispozitive semiconductoare de putere necontrolabile și semicontrolabile 2.1 Dioda de putere. 2.2 Tiristorul convențional 2.3 Tranzistorul bipolar de putere 2.4 IGBT, MOSFET 2.5 Comanda PWM a dispozitivelor optoelectronice	1 1 2 1 1	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
Capitolul 3 Convertoare c.a. – c.c. (Redresoare) 3.1 Redresorul q-fazat simplă alternanță cu diode 3.2 Redresorul simplă alternanță cu punct media monofazat (M2), trifazat (M3) 3.3 Redresorul q-fazat în punte cu sursa în stea 3.4 Redresorul monofazat în punte (B2), trifazat în punte (B3) 3.5 Redresorul comandat și semicomandat în punte	1 2 1 2 1	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
Capitolul 4 Convertoare c.c. – c.c. 4.1 Generalități privind convertoarele c.c.-c.c. 4.2 Convertorul step down 4.3 Convertorul step up 4.4 Convertorul step up-down 4.5 Convertoare c.c. – c.c. integrate 4.6 Tehnici de comandă a convertoarelor cc-cc	1 1 1 1 1 1	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
Capitolul 5 Convertoare c.c. – c.a. (Invertore) 5.1 Generalități privind invertorele 5.2 Strategii de comandă a invertorelor. (comanda în șase pași, comanda PWM sinusoidală)	1 2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	

5.3 Diferite topologii de invertoare	3		
5.4 Aplicații ale invertoarelor	1		
Bibliografie minimală recomandată			
<ul style="list-style-type: none"> • RAȚĂ, M. Electronică de putere, Note de curs, 2025; • RAȚĂ, M. Conversoare statice, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 2008, ISBN: 978-973-30-2427-9; • RASHID, M. H. Power electronics handbook-Fourth Edition, Elsevier Academic Press, 2018, ISBN: 978-0-12-811407-0 • ALBU M. Electronică de putere – Casa de editură Venus, Iași, 2007, ISBN:973-756-003-5; • MOHAN, N.; UNDERLAND, T. M.; ROBBINS, W. P. Power Electronics, Converters, Applications and Design, John Wiley & Sons, Inc., 2003, ISBN 978-0-471-22, III21150. 			

Aplicații (Seminar / laborator / lucrări practice / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
L1. Norme privind securitatea, sănătatea în muncă, PSI; măsuri de prim ajutor în caz de electrocutare; familiarizarea cu aparatura din laborator.	2	experimentul, lucrări practice	
L2. Influența caracterului sarcinii (R, RC) asupra funcționării dispozitivelor semiconductoare de putere	2	experimentul, lucrări practice	
L3. Influența caracterului sarcinii (RL, RLE) asupra funcționării dispozitivelor semiconductoare de putere	2	experimentul, lucrări practice	
L4. Studiul regimului dinamic și comanda la tranzistoarele TBP	2	experimentul, lucrări practice	
L5. Studiul regimului dinamic și comanda la tranzistoarele IGBT	2	experimentul, lucrări practice	
L6. Studiul comutatoarelor inteligente de putere (IPS)	2	experimentul, lucrări practice	
L7. Studiul redresoarelor necomandate și comandate	2	experimentul, lucrări practice	
L8. Studiul conversoarelor c.c. – c.c. Buck și Boost	2	experimentul, lucrări practice	
L9. Studiul conversoarelor c.c. – c.c. în punte	2	experimentul, lucrări practice	
L10. Studiul unui sistem de propulsie pentru vehicul electric cu motor de c.c. serie și convertor c.c. – c.c. cu tranzistoare MOSFET	2	experimentul, lucrări practice	
L11. Studiul unui studiu unei stații de încărcare a vehiculelor electrice	2	experimentul, lucrări practice	
L12. Studiul principiului de modulație PWM sinusoidală	2	experimentul, lucrări practice	
L13. Studiul unui invertor trifazat	2	experimentul, lucrări practice	
L14. Evaluarea cunoștințelor	2		
Bibliografie minimală recomandată			
<ul style="list-style-type: none"> • RAȚĂ, M. <i>Electronică de putere</i>, fascicule de lucrări de laborator, 2023; • RAȚĂ, M. Conversoare Statice - Îndrumar de laborator, Editura Universității Suceava, Suceava, 125 pg., 2008, 978-973-666-300-0, T III 20406; • Albu M., Diaconescu M., Bojoi R., <i>Comanda semiconductoarelor de putere, conversoare statice cu comutație naturală</i> – Îndrumar laborator electronică de putere, Casa de Editură Venus, Iași, 2008, ISBN 978-973-756-073-5, 234 pagini; • RASHID, M. H. <i>Power electronics handbook-Fourth Edition</i>, Elsevier Academic Press, 2018, ISBN: 978-0-12-811407-0 			

10. Evaluare

Tipul evaluării	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere
Evaluare finală – Curs	Cunoașterea și explicarea principiilor de funcționare și a caracteristicilor dispozitivelor semiconductoare de putere; identificarea și analiza topologiilor redresoarelor, conversoarelor c.c.–c.c. și invertoarelor; interpretarea formelor de undă și a regimurilor de funcționare; aplicarea relațiilor de calcul și explicarea tehnicilor de comandă PWM; identificarea aplicațiilor conversoarelor statice în sistemele de propulsie și încărcare a autovehiculelor electrice.	Examen scris cu întrebări teoretice și aplicații de calcul, urmat de verificarea orală a răspunsurilor și a modului de rezolvare.	50%
Evaluare pe	Identificarea și verificarea caracteristicilor dispozitivelor	Evaluare continuă prin	50%

parcurs – Laborator	semiconductoare de putere; analiza experimentală a funcționării redresoarelor, convertoarelor Buck și Boost și a invertoarelor; interpretarea formelor de undă și a efectelor caracterului sarcinii; analiza funcționării sistemelor de propulsie și încărcare studiate; corectitudinea măsurărilor, interpretarea rezultatelor și respectarea normelor de securitate.	verificarea lucrărilor practice, interpretarea rezultatelor experimentale, verificări orale și probă practică sau test de laborator.	
------------------------	--	--	--

Standarde minime de performanță pentru promovare :

Tipul evaluării	Standard minim de performanță
Evaluare finală – Curs	Identificarea principalelor dispozitive semiconductoare de putere și explicarea elementară a funcționării acestora; recunoașterea topologiilor de bază ale redresoarelor, convertoarelor c.c.–c.c. și invertoarelor; explicarea principiilor de conversie a energiei electrice și a rolului comenzii PWM; interpretarea unor forme de undă caracteristice și rezolvarea unor aplicații simple de calcul privind tensiunile și curenții convertoarelor; identificarea principalelor aplicații ale convertoarelor statice în sistemele de propulsie și încărcare a autovehiculelor electrice.
Evaluare pe parcurs – Laborator	Identificarea dispozitivelor semiconductoare de putere și a principalelor componente ale montajelor experimentale; efectuarea, sub îndrumare, a unor măsurări elementare ale tensiunilor și curenților; recunoașterea și interpretarea formelor de undă specifice redresoarelor, convertoarelor Buck și Boost și invertoarelor; explicarea influenței caracterului sarcinii asupra funcționării circuitelor; identificarea rolului convertoarelor în aplicațiile de propulsie și încărcare electrică; prezentarea rezultatelor experimentale și respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă.

Fișa disciplinei include, dacă este cazul, elemente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
21.09.2025	Conf.dr.ing. RAȚĂ MIHAI	Conf.dr.ing. RAȚĂ MIHAI

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
23.09.2025	ș. l. dr. ing. Elena-Daniela LUPU

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
23.09.2025	Conf. dr. ing. Daniela IRIMIA

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
24.09.2025	Prof. dr. ing. Laurențiu Dan MILICI