FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	**TRACȚIUNE ELECTRICĂ ȘI HIBRIDĂ 1**				
Anul de studiu	**IV**	Semestrul	**7**	Tipul de evaluare	**Colocviu**
Regimul disciplinei	Categoria formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară, DD - în domeniu				**DS**
	Categoria de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie(DI), DOP – opțională(DO), DFA - facultativă				**DOB**

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	3	Curs	2	Seminar		Laborator/ Lucrări practice	1	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	42	Curs	28	Seminar		Laborator/ Lucrări practice	14	Proiect	

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiu individual	55
II.b) Tutoriat (pentru ID)	-
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual (II.a+II.b+III)	58
Total ore pe semestru (I.b+II.a+II.b+III+IV)	100
Numărul de credite	4

4. Competențe specifice acumulate

Competențe transversale	
Competențe profesionale	**CP.5** Proiectarea şi aplicarea tehnologiilor de mentenanţă pentru autovehicule rutiere **CP.6** Rezolvarea problemelor tehnologice care au ca obiect de activitate cercetarea, proiectarea sau întreţinerea autovehiculelor electrice, plug-in hibrid și cu hidrogen.

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
La finalul disciplinei, studentul: 1. Descrie și diferențiază arhitecturile sistemelor de propulsie BEV, MHEV, HEV, PHEV și FCEV și explică fluxurile energetice specifice acestora. 2. Explică particularitățile tracțiunii electrice și hibride și corelarea cerințelor dinamice ale autovehiculului cu cerințele de cuplu, putere și energie ale sistemului de propulsie. 3. Cunoaște caracteristicile bateriilor de tracțiune, arhitectura acestora, parametrii SOC, SOH și SOP și rolul BMS și al managementului termic. 4. Explică rolul și integrarea mașinii electrice, invertorului, convertorului DC–DC și a componentelor sistemului de înaltă tensiune în lanțul de propulsie.	*La finalul disciplinei, studentul este capabil să:* 1. Analizeze și compare arhitecturi de propulsie electrică și hibridă în funcție de cerințele aplicației și de performanțele energetice urmărite. 2. Determine și interpreteze cerințele de cuplu, putere și energie ale unui autovehicul electrificat în diferite regimuri de deplasare. 3. Analizeze parametrii unei baterii de tracțiune și să evalueze influența SOC, SOH, temperaturii și limitelor de putere asupra funcționării sistemului de propulsie. 4. Interpreteze caracteristicile cuplu–viteză, putere–viteză și hărțile de randament ale mașinilor electrice de tracțiune și să compare diferite soluții constructive. 5. Coreleze caracteristicile mașinii electrice cu transmisia și cerințele autovehiculului, în vederea evaluării adecvării soluției de propulsie.	*La finalul disciplinei, studentul va fi capabil să:* 1. Desfășoare în condiții de siguranță și cu autonomie activități de investigare și analiză a sistemelor de propulsie electrică și hibridă. 2. Selecteze și utilizeze critic informații tehnice provenite din documentație de specialitate, standarde și documentație OEM. 3. Analizeze critic rezultatele experimentale și de simulare și să identifice eventualele neconcordanțe între rezultate și comportarea așteptată a sistemului. 4. Argumenteze tehnic alegerea unei arhitecturi sau soluții de propulsie electrificată, în raport cu cerințele autovehiculului,

5. Descrie cerințele și caracteristicile specifice mașinilor electrice de tracțiune, inclusiv zonele de cuplu și putere constantă, hărțile de randament și regimurile motor/generator. 6. Explică principiile frânării regenerative, limitările recuperării energiei și integrarea acesteia cu sistemul mecanic de frânare. 7. Descrie principiile încărcării autovehiculelor electrificate și rolul sistemelor de încărcare AC/DC și al funcțiilor de încărcare bidirecțională.	6. Analizeze fluxurile de putere și energie în regim de tracțiune și frânare regenerativă și să determine energia recuperabilă/recuperată. 7. Utilizeze date experimentale, modele și simulări numerice, documentație tehnică și OEM pentru caracterizarea și evaluarea sistemelor de propulsie electrificate. 8. Realizeze analiza integrată a unui autovehicul electrificat, corelând caracteristicile bateriei, mașinii electrice, electronicii de putere și transmisiei cu performanțele autovehiculului.	performanța energetică și condițiile de exploatare. 5.Colaboreze în cadrul echipei pentru realizarea activităților experimentale și a studiilor comparative și să comunice argumentat rezultatele analizei.

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

Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea capacității studenților de a înțelege, analiza și evalua sistemele de propulsie electrică și hibridă ale autovehiculelor, prin corelarea arhitecturii sistemului de propulsie, a cerințelor de tracțiune și a caracteristicilor funcționale și energetice ale principalelor componente – bateria de tracțiune, mașina electrică, electronica de putere și transmisia – în vederea analizei performanțelor, fluxurilor energetice, consumului de energie și recuperării energiei, în diferite regimuri de funcționare și exploatare.

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Evoluția și tendințele actuale ale sistemelor de propulsie electrică și hibridă 1.1. Evoluția electrificării sistemelor de propulsie ale autovehiculelor rutiere 1.2. Contextul actual al mobilității electrificate și direcții de dezvoltare 1.3. Avantaje, limitări și provocări tehnice ale sistemelor de propulsie electrică și hibridă 1.4. Cerințe actuale privind eficiența energetică, performanța, autonomia și impactul asupra mediului	1h	*Resurse procedurale curs:* • metode de predare–învățare: prelegere interactivă, explicație, conversație euristică, problematizare, demonstrație, studiu de caz, analiză comparativă; • metode aplicative: modelare și simulare numerică, analiza și interpretarea diagramelor, caracteristicilor și fluxurilor energetice, analiza documentației tehnice și a studiilor de caz specifice autovehiculelor electrice și hibride; • procedee didactice: exemplificare, comparație, analiză și sinteză, descoperire inductivă, corelarea cunoștințelor teoretice cu aplicații automotive; • tehnici de instruire: utilizarea mijloacelor multimedia, analiza documentației tehnice/OEM, interpretarea rezultatelor obținute prin simulare și rezolvarea unor situații-problemă; • moduri de organizare: frontal, individual, pe grupe și combinat.	
2. Evaluarea performanțelor energetice și funcționale ale autovehiculelor electrice și hibride 2.1. Indicatori de performanță energetică: consum de energie, consum specific, autonomie, eficiența energetică a sistemului de propulsie 2.2. Indicatori de performanță dinamică: accelerație, viteză maximă, capacitate de urcare și performanțe de tracțiune 2.3. Cicluri de conducere utilizate pentru evaluarea autovehiculelor electrificate. WLTP/WLTC și alte cicluri reprezentative 2.4. Utilizarea ciclurilor de conducere pentru evaluarea consumului energetic, autonomiei și performanțelor sistemului de propulsie	2 h		
3. Clasificarea multidimensională a sistemelor moderne de propulsie pentru autovehicule rutiere 3.1. Clasificarea după natura sursei primare de energie 3.2. Clasificarea după mecanismul de conversie energetică 3.3. Clasificarea după arhitectura cinematică 3.4. Clasificarea după gradul de electrificare 3.5. Clasificarea după performanța energetică globală	1h		
4. Cerințe de tracțiune și particularități ale dinamicii longitudinale a autovehiculelor electrice și hibride 4.1. Determinarea cerințelor de forță, cuplu și putere la roată în regimurile caracteristice de deplasare 4.2. Corelarea cerințelor de tracțiune cu caracteristica cuplu–viteză a mașinii electrice 4.3. Influența raportului de transmisie asupra performanțelor sistemului de propulsie 4.4. Limitarea performanțelor de tracțiune de către mașina electrică, invertor și sursa de energie 4.5. Particularități ale fluxului de putere în regim de tracțiune și decelerare regenerativă	2h		
5. Sisteme de propulsie electrică 5.1. Arhitectura sistemului de propulsie al autovehiculului electric cu baterii (BEV) 5.2. Configurații ale sistemelor de propulsie BEV 5.3. Fluxuri de putere și energie în sistemul de propulsie BEV. 5.4. Transmisia în sistemele de propulsie electrică 5.5. Autovehicule electrice cu pilă de combustie (FCEV)	4h		
6.Sisteme de propulsie hibridă 6.1. Principii și arhitecturi ale sistemelor de propulsie hibridă 6.2. Configurații ale sistemelor hibride în funcție de poziționarea mașinii electrice (P0, P1, P2, P3 și P4)	2h		

6.3. Sisteme mild-hybrid (MHEV) • arhitectură și particularități funcționale; • sisteme 48 V; • funcții start-stop, recuperare, torque assist/boost și sailing/coasting.	1h	*Resurse materiale curs*: • prezentări multimedia și materiale didactice disponibile pe platforma educațională; • laptop și videoproiector; • modele, scheme și animații ale sistemelor de propulsie electrice și hibride; • documentație tehnică și documentație OEM pentru componente și sisteme automotive; • articole științifice, standarde și documentație tehnică de specialitate; • aplicații software pentru modelarea și simularea sistemelor de propulsie și a fluxurilor energetice.	
6.4. Sisteme full-hybrid (HEV) • moduri de funcționare: tracțiune electrică, tracțiune termică, funcționare combinată și regenerare; • repartizarea puterii între motorul termic și mașina electrică; • particularități ale arhitecturilor power-split.	1h		
6.5. Sisteme plug-in hybrid (PHEV) • arhitectură și particularități față de HEV; • modurile charge-depleting și charge-sustaining; • influența capacității bateriei și a strategiei de utilizare asupra consumului energetic și autonomiei electrice.	1h		
7. Bateria de tracțiune și integrarea acesteia în sistemul de propulsie 7.1. Caracteristicile bateriilor Li-ion utilizate în aplicații de tracțiune 7.2. Arhitectura bateriei de tracțiune. Configurația celulă–modul–pack, interconectări și integrare mecanică 7.3. Parametri de stare și limite de funcționare: SOC, SOH, SOP, limite de curent și putere 7.4. Sistemul de management al bateriei (BMS). Funcții de monitorizare, estimare, echilibrare și protecție 7.5. Managementul termic al bateriei. Influența temperaturii asupra performanțelor și funcționării 7.6. Influența bateriei asupra performanțelor sistemului de propulsie și asupra recuperării energiei	2h		
8. Integrarea electronicii de putere și arhitectura sistemului de înaltă tensiune în autovehiculele electrificate 8.1. Arhitectura electrică de înaltă tensiune a autovehiculului electrificat 8.2. Invertorul de tracțiune în lanțul de propulsie 8.3. Convertorul DC–DC și alimentarea rețelei de joasă tensiune 8.4. Elemente de conectare, protecție și siguranță ale sistemului HV. 8.5. Influența electronicii de putere asupra performanțelor sistemului de propulsie	1h		
9. Mașina electrică de tracțiune: cerințe, performanțe și integrare în sistemul de propulsie. 9.1. Cerințe specifice mașinilor electrice de tracțiune 9.2. Caracteristica cuplu–viteză a mașinii electrice de tracțiune • Zona de cuplu constant și zona de putere constantă. • Turația de bază.Domeniul de slăbire a câmpului (*field weakening*). • Capacitatea de suprasarcină. 9.3. Caracteristicile energetice ale mașinii electrice de tracțiune • Hărți de randament. • Pierderi și randament în funcție de cuplu și turație. • Puncte și zone de funcționare în ciclurile de conducere. 9.4. Selecția tipului de mașină electrică pentru tracțiune Analiza comparativă a IM, PMSM (SPM/IPM), SynRM și a soluțiilor hibride de tip PM-assisted SynRM din perspectiva randamentului, densității de putere și cuplu, domeniului de turație, comportamentului termic, costului și utilizării materialelor magnetice. 9.5. Corelarea mașinii electrice cu transmisia și cerințele autovehiculului 9.6. Regimurile specifice aplicațiilor de tracțiune Funcționarea în regim motor și generator, funcționarea în cele patru cadrane, regenerarea și limitele de cuplu/putere impuse de motor, invertor și baterie. 9.7 Integrarea constructivă și termică a mașinii electrice de tracțiune Configurații *central drive*, *e-axle*, motoare integrate și sisteme multi-motor. Răcirea și influența limitelor termice asupra performanțelor.	4h		
10. Controlul tracțiunii și managementul frânării regenerative 10.1. Controlul cuplului de tracțiune la nivelul autovehiculului 10.2. Frânarea regenerativă și recuperarea energiei 10.3. Integrarea frânării regenerative cu sistemul mecanic de frânare • blended braking; • repartizarea cuplului de frânare între frânarea regenerativă și frânarea prin frecare; • continuitatea și predictibilitatea decelerației; • interacțiunea cu ABS/ESC și condițiile de aderență. 10.4. Limitările frânării regenerative 10.5. Strategii specifice de exploatare a frânării regenerative • niveluri de regenerare; • coasting și regenerare la eliberarea accelerației; • one-pedal driving;	4h		

• influența strategiei de regenerare asupra consumului energetic și autonomiei.			
11. Încărcarea și integrarea energetică a autovehiculelor electrificate 11.1. Arhitectura sistemului de încărcare al BEV/PHEV. Încărcare AC și DC. Rolul OBC și traseul fluxului de energie 11.2. Puterea și curbele de încărcare. Influența SOC, temperaturii și limitelor bateriei/BMS asupra procesului de încărcare 11.3. Interfața vehicul–stație de încărcare. Funcții de comunicare, protecție și siguranță 11.4. Încărcarea bidirecțională și integrarea energetică: V2L, V2H și V2G 11.5. Influența procesului de încărcare asupra exploatării, autonomiei și managementului energetic al autovehiculului	2h		

Bibliografie recomandată

[1]. E.-D. Lupu, *Tracțiune electrică și hibridă – Note de curs și materiale didactice*, Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava, materiale disponibile pe platforma educațională, 2026.
[2]. I. Husain, *Electric and Hybrid Vehicles: Design Fundamentals*, 3rd ed. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2021.
[3]. Robert Bosch GmbH, *Automotive Handbook*, 11th ed. Chichester, UK: John Wiley & Sons, 2022, 2048 p., ISBN 978-1-119-91190-6.
[4]. J. G. Hayes and G. A. Goodarzi, *Electric Powertrain: Energy Systems, Power Electronics and Drives for Hybrid, Electric and Fuel Cell Vehicles*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, 2018, doi: 10.1002/9781119063681.
[5]. M. Ehsani, Y. Gao, S. Longo, and K. Ebrahimi, *Modern Electric, Hybrid Electric, and Fuel Cell Vehicles*, 3rd ed. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2018.
[6]. G.-M. Erdodi, E. Muncuț, and M. Băbescu, *Autovehicule electrice și hibride*, ed. a II-a revizuită și adăugită. Timișoara, România: Editura Politehnica, 2019.
[7]. G. L. Plett, *Battery Management Systems, Volume I: Battery Modeling*. Norwood, MA, USA: Artech House, 2015.
[8]. G. L. Plett, *Battery Management Systems, Volume II: Equivalent-Circuit Methods*. Norwood, MA, USA: Artech House, 2015, ISBN 978-1-63081-027-6.
[9]. M. Gobbi, A. Sattar, R. Palazzetti, and G. Mastinu, “Traction motors for electric vehicles: Maximization of mechanical efficiency—A review,” *Applied Energy*, vol. 357, Art. no. 122496, 2024, doi: 10.1016/j.apenergy.2023.122496.
[10]. L. R. Devi, S. Sreekumar, R. Bhakar, D. G., and S. Padmanaban, “Electric motor modeling, analysis, and design for E-mobility applications: A state of the art,” *e-Prime – Advances in Electrical Engineering, Electronics and Energy*, vol. 12, Art. no. 100985, 2025, doi: 10.1016/j.prime.2025.100985.
[11]. E.-D. Lupu and Ș.-L. Tabacu, “System-Level Comparative Assessment of PMSM Rotor Topologies in Battery Electric Vehicles Under the WLTP Driving Cycle,” *Vehicles*, vol. 8, no. 3, Art. no. 66, 2026, doi: 10.3390/vehicles8030066.
[12]. Robert Bosch GmbH, *Bosch Mobility – Electric Drive Systems: Technical Product Documentation*, Bosch Mobility, documentație tehnică OEM, ediție online actualizată.
[13]. ISO 6469-3:2021, *Electrically propelled road vehicles — Safety specifications — Part 3: Electrical safety*. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization, 2021.
[14]. IEC 61851-1:2017, *Electric vehicle conductive charging system — Part 1: General requirements*. Geneva, Switzerland: International Electrotechnical Commission, 2017.
[15]. ISO 15118-20:2022, *Road vehicles — Vehicle to grid communication interface — Part 20: 2nd generation network layer and application layer requirements*. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization, 2022.

Aplicații (seminar / **laborator / lucrări practice** / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
L1. Securitatea și sănătatea în muncă. Prezentarea laboratorului și a echipamentelor utilizate pentru studiul sistemelor de tracțiune electrică și hibridă	1h	- Expunere interactivă, demonstrație practică, discuție dirijată	
L2. Identificarea componentelor sistemului de propulsie electrificat și reconstituirea fluxurilor de putere și energie între componente	1h	- Observație directă, analiză comparativă, lucru în echipă	Se recomandă utilizarea fișelor tehnice oficiale și a platformelor OEM
L3. Analiza comparativă a arhitecturilor BEV, MHEV, HEV, PHEV și FCEV pe baza documentației tehnice a unor autovehicule comerciale.	2h	- Observație directă, analiză comparativă, lucru în echipă	Se recomandă utilizarea fișelor tehnice oficiale și a platformelor OEM
L4. Studiul configurației și analiza parametrilor unei baterii de tracțiune.	1h	- Observație directă, analiză comparativă, lucru în echipă	Se recomandă utilizarea fișelor tehnice oficiale și a platformelor OEM
L5. Evaluarea stării bateriei de tracțiune pe baza parametrilor SOC, SOH și a datelor de exploatare	1h	- Observație directă, analiză comparativă, lucru în echipă	Se recomandă utilizarea fișelor tehnice oficiale și a platformelor OEM
L6. Analiza comparativă a mașinilor electrice de tracțiune IM, PMSM și SynRM pe baza caracteristicilor funcționale și energetice	1h	- Observație directă, analiză comparativă, lucru în echipă	Se recomandă utilizarea fișelor tehnice oficiale și a platformelor OEM
L7. Determinarea și interpretarea caracteristicilor cuplu–viteză, putere–viteză și a hărților de randament ale unei mașini electrice de tracțiune	1h	- Experiment de laborator, achiziție de date, interpretare grafică	Măsurători pe banc didactic / stand experimental
L8. Modelarea și analiza energetică a frânării regenerative. Determinarea energiei disponibile și a energiei recuperabile în diferite condiții de funcționare	1h	Modelare și simulare numerică, rezolvare de problemă	Se recomandă utilizarea fișelor tehnice oficiale și a platformelor OEM

L9. Studiul experimental al frânării regenerative. Determinarea puterii și energiei recuperate și analiza factorilor care limitează regenerarea	1h	Demonstrație practică, simulare, analiză de date	Măsurători pe banc didactic / stand experimental
L10. Analiza sistemelor de încărcare și a infrastructurii de alimentare pentru autovehicule electrice	1h	Demonstrație practică, simulare, analiză de date	Măsurători pe banc didactic / stand experimental
L11. Analiza performanțelor energetice a unui autovehiculul electric cu baterii (BEV) prin modelare numerică	2h	Modelare și simulare numerică, rezolvare de problemă	Se recomanda utilizarea Matlab
L12. Analiza integrată a sistemului de propulsie al unui autovehicul electric comercial. Corelarea caracteristicilor bateriei, mașinii electrice, transmisiei și performanțelor autovehiculului	1h	Observație directă, analiză critică	Se recomandă utilizarea fișelor tehnice oficiale și a platformelor OEM

Bibliografie minimală recomandată

[1.] E.-D. Lupu, *Tracțiune electrică și hibridă – Referate și fișe de laborator*. Universitatea „Ștefan cel Mare" din Suceava, materiale didactice disponibile pe platforma educațională, 2026.

[2.] I. Husain, *Electric and Hybrid Vehicles: Design Fundamentals*, 3rd ed. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2021.

[3.] G. L. Plett, *Battery Management Systems, Volume II: Equivalent-Circuit Methods*. Norwood, MA, USA: Artech House, 2015, ISBN 978-1-63081-027-6.

[4.] M. Gobbi, A. Sattar, R. Palazzetti, and G. Mastinu, "Traction motors for electric vehicles: Maximization of mechanical efficiency—A review," *Applied Energy*, vol. 357, Art. no. 122496, 2024, doi: 10.1016/j.apenergy.2023.122496.

[5.] [E.-D. Lupu and Ș.-L. Tabacu, "System-Level Comparative Assessment of PMSM Rotor Topologies in Battery Electric Vehicles Under the WLTP Driving Cycle," *Vehicles*, vol. 8, no. 3, Art. no. 66, 2026, doi: 10.3390/vehicles8030066.

[6.] Robert Bosch GmbH, *Automotive Handbook*, 11th ed. Chichester, UK: John Wiley & Sons, 2022, ISBN 978-1-119-91190-6.

[7.] Documentație tehnică OEM și Tier 1 pentru autovehicule electrice și hibride și componentele sistemelor de propulsie: specificații tehnice, manuale, fișe de produs, scheme funcționale și date de performanță furnizate de producători.

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere
Evaluare finală	Cunoașterea și înțelegerea principiilor de funcționare și a arhitecturilor sistemelor de propulsie electrică și hibridă. Capacitatea de analiză și comparare a soluțiilor BEV, MHEV, HEV, PHEV și FCEV. Capacitatea de corelare a cerințelor de tracțiune cu caracteristicile bateriei, mașinii electrice, electronicii de putere și transmisiei. Capacitatea de analiză a fluxurilor energetice, a performanțelor sistemului de propulsie și a procesului de recuperare a energiei.	Evaluare sumativă – colocviu programat: probă finală orală, cu acordarea unui timp de pregătire a răspunsurilor la subiectele de examen.	40%
Evaluare pe parcurs	*Curs:* Însușirea progresivă a conceptelor și principiilor teoretice. Utilizarea corectă a terminologiei de specialitate. Aplicarea relațiilor și modelelor în rezolvarea problemelor specifice tracțiunii electrice și hibride. Capacitatea de analiză, interpretare și comparare a soluțiilor tehnice și argumentarea răspunsurilor.	Două teste de evaluare pe parcurs, susținute în scris și/sau prin intermediul platformei educaționale, din conținuturile teoretice parcurse.	20%
	Laborator: Identificarea și analiza componentelor și arhitecturilor sistemelor de propulsie electrificate. Capacitatea de analiza a parametrilor bateriei și a caracteristicilor mașinilor electrice de tracțiune. Interpretarea caracteristicilor cuplu–viteză, putere–viteză și a hărților de randament.	Evaluare continuă a activității de laborator, pe baza realizării lucrărilor, prelucrării și interpretării rezultatelor, rezolvării sarcinilor practice și a referatelor/temelor aferente.	25%
	Capacitatea de analiză și interpretare a datelor experimentale și/sau rezultate din simulare. Evaluarea fluxurilor energetice și a frânării regenerative. Capacitatea de utilizarea adecvată a documentației tehnice/OEM și argumentarea concluziilor tehnice.	Evaluare practică individuală și/sau studiu de caz integrator privind analiza unui sistem de propulsie electrificat.	15%

Pentru studenții cu dizabilități și/sau nevoi educaționale speciale, activitățile didactice și de evaluare pot fi adaptate în funcție de nevoile individuale, prin utilizarea infrastructurii accesibilizate a USV, asigurarea materialelor didactice în formate accesibile și adaptarea modalităților de desfășurare a activităților și de evaluare, cu menținerea rezultatelor învățării și a cerințelor academice aferente disciplinei, în conformitate cu reglementările USV în vigoare.

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
22.09.2026	șef lucrări dr. ing. Elena-Daniela LUPU	șef lucrări dr. ing. Elena-Daniela LUPU

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program

23.09.2026	șef lucrări dr. ing. Elena-Daniela LUPU

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
24.09.2026	conf. univ. dr. ing. Daniela IRIMIA

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
25.09.2026	Prof. dr. ing. Laurentiu- Dan MILICI