FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Politehnica Timişoara
1.2 Facultatea[1] / Departamentul[2]	Facultatea de Inginerie Hunedoara / Inginerie Electrică și Informatică Industrială
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod[3])	Inginerie electrică / 90
1.4 Ciclul de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Inginerie electrică şi calculatoare/60/Inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă[4]			Vehicule electrice şi hibride / DS				
2.2 Titularul activităţilor de curs			Şef lucrări dr. ing. Marcel Topor				
2.3 Titularul activităţilor aplicative[5]			Şef lucrări dr. ing. Marcel Topor				
2.4 Anul de studii[6]	IV	**2.5** Semestrul	I	**2.6** Tipul de evaluare	E	**2.7** Regimul disciplinei[7]	DO

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	0/2/0
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	3,14 , 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
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			1,14
3.7* Număr total de ore activități neasistate/ semestru	44 , 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			14
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			16
3.8 Total ore/săptămână [9]	7,14				
3.8* Total ore/semestru	100				
3.9 Număr de credite	4				

4. **Precondiţii** (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Discipline necesare a fi studiate anterior: Matematici speciale, Analiză Matematică, Fundamente de inginerie electrică şi electronică, Fizică, Fundamente de mecanică, Circuite electrice, Rezistența materialelor, Fundamente de automatizări,

[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.

	Convertoare electromagnetice, Electronică de putere, Măsurări electrice şi electronice, Acționări electrice, Convertoare statice.
4.2 de competenţe	• C1 Aplicarea adecvată a cunoştinţelor fundamentale de matematică , fizică , chimie specifice domeniului inginerie electrică; • C2 Operarea cu concepte fundamentale din ştiinţa calculatoarelor şi tehnologia informaţiei; • C3 Modelarea, simularea şi testarea asistată de calculator a modulelor electrice, electronice şi informatice ale sistemelor electrice.

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1 de desfăşurare a cursului	• Conexiune la Internet, videoproiector
5.2 de desfăşurare a activităţilor practice	• Sală de laborator echipată cu calculatoare , echipamente electronice de control si software (Matlab) pentru implementarea algoritmilor demonstrativi

6. Competenţe la formarea cărora contribuie disciplina

Competenţe specifice	**C**4 C4.1. Identificarea tehnologiilor de bază din ingineria electrică în corelaţie cu modelarea, simularea şi testarea subsistemelor electrice. C4.2. Interpretarea implicaţiilor modelării, simulării, testării în proiectarea subsistemelor electrice ale unui proces tehnologic. C4.3. Selectarea adecvată a subsistemelor electrice specifice unui proces tehnologic. C4.4. Evaluarea implicaţiilor procesului tehnologic asupra funcţionării şi performanţelor subsistemelor electrice C4.5. Elaborarea documentației tehnologice de realizare a subsistemelor electrice. C5 C5.1. Descrierea funcţionării echipamentelor şi instalaţiilor electrice, precum şi a metodelor de monitorizare şi diagnosticare a acestora. C5.2. Interpretarea datelor obţinute în urma testării şi depanării echipamentelor şi instalaţiilor electrice utilizând metode de achiziţie şi prelucrare de date specifice. C5.3. Utilizarea metodelor de proiectare asistată de calculator pentru realizarea proiectelor de echipamente şi instalaţii electrice. C5.4. Evaluarea conform standardelor a îndeplinirii fiecărei etape de proiectare, execuţie şi verificare a conformităţii echipamentelor şi instalaţiilor electrice. C5.5. Elaborarea documentaţiei de proiectare, execuţie şi testare a echipamentelor şi instalaţiilor electrice conform cerinţelor tehnico-economice. C6. C6.1. Descrierea structurii sistemelor informatice şi a modalității de accesare distribuită a resurselor. C6.2 .Identificarea şi interpretarea corectă a erorilor semnalate în sistem. C6.3. Instalarea, configurarea şi întreținerea aplicațiilor software specifice ingineriei electrice. C6.4. Monitorizarea funcționării corecte a sistemului specifice şi identificarea anomaliilor de funcţionare a aplicațiilor software. C6.5. Proiectarea sistemelor informatice aferente aplicaţiilor specific ingineriei electrice.
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	**C4** Conceperea subsistemelor electrice. **C5** Proiectarea, realizarea documentaţiei, testarea şi depanarea echipamentelor şi instalaţiilor electrice. **C6** Configurarea, realizarea, testarea, exploatarea şi întreţinerea sistemelor informatice specifice domeniului ingineriei electrice •
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	• CT3 • Utilizarea eficienta a surselor informaţionale si a resurselor de comunicare si formare profesionala asistata (portaluri Internet, aplicaţii software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât in limba romana cat si intr-o limba de circulaţie internationala

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Obiectivele cursului constau în însuşirea de către studenţi a cunoştinţelor teoretice şi aplicative de conversie electromecanică a energiei electrice pe un autovehicul . Însuşirea acestei discipline are ca rezultat o pregătire de specialitate a studenţilor punându-le la dispoziţie cunoștințe din domeniul sistemelor de acţionare electrică cu maşini de curent alternativ şi de curent continuu de pe un autovehicul, cu ajutorul cărora să se poată alinia la progresul ştiinţei, să-şi dezvolte abilităţi de gândire aplicativă, tehnică, economică şi managerială, şi să se adapteze cerințelor actuale ale economiei de piaţă; să devină competenți pentru utilizarea sistemelor moderne de acţionări electrice din vehiculele electrice şi hibride, să ştie să analizeze corelaţia dintre cunoştinţele fundamentale şi problemele practice din cadrul laboratorului. Scopul formativ al cursului este ca studentul să dezvolte o viziune de ansamblu asupra domeniului vehiculelor electrice şi hibride.
7.2 Obiectivele specifice	• La finele cursului, studenţii trebuie să aibă cunoştinţe teoretice şi abilităţi de cercetare, strict necesare viitorilor specialişti, dovedind competenţe în selectarea, utilizarea corectă şi combinarea adecvată a metodelor de rezolvare a problemelor practice. Toate aceste noţiuni sunt necesare pentru alte discipline de specialitate, ce vor fi studiate ulterior.

8. Conţinuturi[10]

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare[11]
1. 1 Elemente generale. Clasificări 1.1. Noţiuni introductive 1.2. Tipuri de vehicule electrice şi hibride 1.3. Părţi componente ale sistemelor de vehicule electrice şi hibride 1.4. Maşini electrice şi convertoare statice utilizate pe vehiculele hibride şi electrice	2	În procesul de predare se vor folosi metode moderne de predare ce utilizează aparatură media (videoproiector), cât și metode clasice (expunere la tablă) combinate. Pentru situația in care orele se desfășoară online se va utiliza comunicarea online de tip videoconferință
2. Vehicule hibride 2.1. Clasificarea vehiculelor hibride. 2.2. Regimuri de funcționare a unui vehicul hibrid 2.3. Sistemul hibrid serie 2.4. Sistemul hibrid paralel 2.5. Sistemul hibrid plug-in	8	
3. Vehicule electrice 3.1. Clasificarea vehiculelor electrice 3.2. Regimuri de funcţionare a unui vehicul electric 3.3. Sistemul electric cu înmagazinare de energie într-un volant 3.4. Sistemul electric cu pilă de combustie	6	
4. Sisteme de încărcare şi stocare a energiei pe autovehicule 4.1. Baterii de acumulatori. Tipuri, caracteristici, dimensiune, masă 4.2. Supercapacitoare 4.3. Surse de încărcare rapidă. Surse de încărcare lentă. Surse wireless 4.4. Pila de combustie 4.5. Încărcarea bateriilor de acumulatori de la panouri fotovoltaice montate pe vehicul	8	
5. Sisteme de control a vehiculelor electrice şi hibride 5.1. Sistem de control pentru obţinerea cuplului maxim necesar în timpul funcţionării 5.2. Sisteme de control pentru minimizarea consumului	4	

[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 stagiu 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.).

Bibliografie[12]

1. Curs in format electronic campu virtual UPT https://cv.upt.ro/course/view.php?id=6072
2. Boldea , I. , Acţionări electrice , Editura Politehnica , Timişoara , 2009..
3. Boldea I., Nasar S.A., „Vector Control of AC Drives, CRC Press, Florida, 1992.
4. Ehsani M., Rahman K.M., Toliyat H.A., Propulsion System Design of Electric and Hybrid Vehicles, IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 44, No. 1, February 1997, pp. 19-27
5. Fransua, Al., Saal, C., Ţopa, I., Acţionări electrice, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1975.
6. Tunsoiu, Gh., Seracin, E., Saal, C., Acţionări electrice, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1982.
7. Husain I. Electric and Hybrid Vehicles. Design Fundamentals, CRC Press, 2003
8. Kelemen, A., Imecs, M., Acţionări electrice, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1979.
9. Kelemen, A., Imecs, M., Sisteme de reglare cu orientare după câmp ale maşinilor de curent alternativ, Editura Academiei , Bucureşti, 1989
10. Kelemen, A., Imecs, M., Electronică de putere, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1983.
11. Leonhard W., Control of Electrical Drives, Ed. Springer Verlag, Berlin, 1985
12. Naunin D., Modern Drive Systems for Electric Vehicles, Journal of Electrical Engineering, vol. 2, 2002
13. Ogburn M.J., Systems Integration , Modeling and Validation of a Fuel Cell Hybrid Electric Vehicle, Thesis, Faculty of Virginia Polytechnic Institute and State University, 2000.
14. Panasonic Lithium-ion overview, Technical Handbook", 2000, International English. 14.Panasonic, Nickel Cadmium Batteries, Technical Handbook", 2000
15. Seracin, E., Popovici, D., Tehnica acţionărilor electrice, Editura Tehnică, Bucureşti, 1987.
16. Westbrook M.H., The Electric Car, Development and Future of Battery, Hybrid and Fuel-Cell cars, The Institution of Electrical Engineers, London, United Kingdom, 2005

8.2 Activităţi aplicative[13]	Număr de ore	Metode de predare
1. Studiul caracteristicilor încărcare descărcare la un acumulator cu acid	4	Se va utiliza exercițiul și simularea funcționării utilizând calculatorul.
2. Studiul caracteristicilor încărcare descărcare la acumulatorii Cd-Ni şi Litiu-Ion	4	
3. Studiul caracteristicilor încărcare descărcare la un supercapacitor	4	
4. Studiul experimental al unui sistem de propulsie hibrid serie	4	
5. Studiul experimental al unui sistem de propulsie hibrid paralel	4	Se va utiliza exercițiul și simularea funcționării utilizând calculatorul.
6. Studiul experimental al unui sistem de propulsie pur electric	4	Se va utiliza exercițiul și simularea
7. Realizarea schemei de control a unui vehicul electric hibrid cu ajutorul mediului Matlab Simulink.	4	Se va utiliza exercițiul și simularea
8. Realizarea schemei de control a unui vehicul electric cu ajutorul mediului Matlab Simulink.	4	

Bibliografie[14]

1. Topor Marcel Material laborator in format electronic campus UPT https://cv.upt.ro/course/view.php?id=6072
2. Deaconu , S. , Tutelea , L. , Iagăr , A. , Maşini electrice. Aplicaţii , Editura Destin , Deva , 2000
3. Deaconu , S. , Maşini şi acţionări electrice. Culegere de probleme , Editura Politehnica ,Timişoara , 2005
4. Deaconu , S. , Diniş , C. , Acţionări electromecanice . Lucrări de laborator , Litografia UPT , Timişoara , 1996
5. Deaconu , S. , Regimuri nesimetrice , speciale şi tranzitorii ale maşinilor electrice , Litografia UPT , Timişoara , 1997
6. Pop, G., & Holotescu, S. (2009). Sisteme de comandă şi control pentru autovehicule . Timişoara: Editura Politehnica.

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Cursul oferă cunoștințe generale privind structura, construcția și dinamica sistemelor mecatronice ale automobilului modern. Sunt studiate sistemele de management al motorului, sistemul de asistență la frânare, sistemul de control al tracțiunii și a stabilității, diverse sisteme de prevenire a accidentelor, sisteme de asistență la parcare, suspensia activă, sisteme moderne de conducere autonomă a automobilelor, precum și sistemele senzoriale, de achiziție a datelor, și a interfețelor de interconectare și comunicare specifice automobilului modern, asigurând astfel un nivel înalt de cunoaștere în domeniul ingineriei autovehiculelor. Competențele acumulate reprezintă premise obligatorii pentru formarea inginerului de vehicule rutiere, atinse prin parcurgerea cursului și participarea activa la activitățile aplicative.

[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:".

[14] Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

- • În formarea competențelor, pe lângă cunoștințele tehnice și de specialitate dobândite, se ține seama și de opțiunile angajatorilor, recomandate instituțiilor de învățământ superior pentru formarea absolvenților (abilitatea de a folosi eficient timpul, abilitarea de a lucra în echipă, abilitatea de a învăța repede, abilitatea de a coordona echipe, abilitatea de a folosi computerul și internetul, capacitatea de adaptare la situații noi etc.) precum și de prioritățile recomandate de reprezentanți ai mediului economic în formarea absolvenților (creativitate și capacitate de inovare, abilitate de a negocia, capacitate de analiză critică și autocritică, cunoștințe din alte domenii conexe).

10. Evaluare

Tip activitate	**10.1** Criterii de evaluare[15]	**10.2** Metode de evaluare	**10.3** Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examenul constă din două probe: - o probă scrisă de teorie sub forma unui test grilă (30 min) - examinarea orală a cunoștințelor teoretice (10 min/student)	Examen scris cu durata de 1 oră şi examen oral. La examenul scris sunt două aplicaţii iar la oral două subiecte teoretice pe bilet.	0,6
10.5 Activităţi aplicative	**S:**		
	L: Verificarea deprinderilor practice dobândite la laborator şi a modalităţii de prelucrare matematică a rezultatelor experimentale	Chestionar scris; Răspuns oral Fise de laborator (lucrări experimentale, referate)	0.4
	P[16]**:**		
	Pr:		
10.6 Standard minim de performanţă (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor[17])			
• Nota de promovare se obține în condițiile obținerii a minim jumătate din punctajul total. • Promovarea colocviului la laborator cu nota minim 5 pentru încheierea activității pe parcurs. • Promovarea examenului scris cu nota minimă 5. • Promovarea examenului oral cu nota 5 pentru fiecare din cele două subiecte teoretice.			

Data completării

10.09.2024

Titular de curs (semnătura)

Titular activităţi aplicative (semnătura)

Director de departament (semnătura)

Data avizării în Consiliul Facultăţii[18]

17.09.2024

Decan (semnătura)

[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.

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