

# FIȘA DISCIPLINEI<sup>1</sup>

## 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea <sup>2</sup> / Departamentul <sup>3</sup>	Facultatea de Inginerie Hunedoara / Inginerie și Management
1.3 Catedra	—
1.4 Domeniul de studii (denumire/cod <sup>4</sup> )	Ingineria Autovehiculelor / 160
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Autovehicule Rutiere / 30 / Inginer

## 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă <sup>5</sup>	Sisteme de propulsie alternative / DS						
2.2 Titularul activităților de curs	Șef Lucrări dr.ing. Rațiu Sorin-Aurel						
2.3 Titularul activităților aplicative <sup>6</sup>	Ing.drd. Birtok-Băneasă Corneliu						
2.4 Anul de studii <sup>7</sup>	IV	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	D	2.7 Regimul disciplinei <sup>8</sup>	DO

## 3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate)<sup>9</sup>

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	3 , format din:	3.2 ore curs	2	3.3 ore seminar/laborator/proiect	1
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	42 , format din:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect	14
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	2,85 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			0,71
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			1,43
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			0,71
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	40 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			10
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			20
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			10
3.8 Total ore/săptămână <sup>10</sup>	5,85				
3.8* Total ore/semestru	82				
3.9 Număr de credite	3				

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bazele ingineriei autovehiculelor, Mașini și acționări electrice</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea generală a tehnologiilor neconvenționale utilizate pentru propulsia autovehiculelor rutiere</li> </ul>

<sup>1</sup> Formularul corespunde Fișei Disciplinei promovată prin OMECTS 5703/18.12.2011 și cerințelor Standardelor specifice ARACIS valabile începând cu 01.10.2017.

<sup>2</sup> Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studii căruia îi aparține disciplina.

<sup>3</sup> Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

<sup>4</sup> Se înscrie codul prevăzut în HG nr.140/16.03.2017 sau în HG similare actualizate anual.

<sup>5</sup> 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).

<sup>6</sup> Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

<sup>7</sup> Anul de studii în care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

<sup>8</sup> Disciplina poate avea unul din următoarele regimuri: disciplină impusă (DI), disciplină opțională (DO) sau disciplină facultativă (Df).

<sup>9</sup> 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.

<sup>10</sup> Numărul total de ore / săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.7.

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sală de curs echipată cu videoproiector și calculator prevăzut cu conexiune la Internet;</li><li>• Nu vor fi tolerate convorbiri telefonice în timpul cursului și nici părăsirea de către studenți a sălii de curs în vederea preluării convorbirilor telefonice personale</li></ul>
5.2 de desfășurare a activităților practice	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sală de laborator prevăzută cu echipamentele și standurile experimentale corespunzătoare;</li><li>• Termenul predării referatelor lucrărilor de laborator este stabilit de titular, de comun acord cu studenții. Nu se vor accepta amânări pe motive altele decât cele obiectiv întemeiate.</li><li>• Studenții sunt obligați ca la fiecare ședință de laborator să aibă asupra lor referatele de laborator existente în biblioteca facultății.</li></ul>

## 6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>• C4.</li><li>• C4.1. Aplicarea principiilor și metodelor clasice pentru proiectarea tehnologiilor de fabricare a autovehiculelor rutiere;</li><li>• C4.2. Enunțarea și descrierea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază utilizate în fabricarea autovehiculelor rutiere;</li><li>• C4.3. Proiectarea tehnologiilor de fabricație a componentelor auto și a autovehiculelor rutiere;</li><li>• C4.4. Utilizarea criteriilor și metodelor adecvate pentru evaluarea și adoptarea soluțiilor tehnologice optime utilizate în fabricarea autovehiculelor rutiere;</li><li>• C4.5. Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea diferitelor tehnologii de fabricare a autovehiculelor rutiere.</li></ul>
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>• C4. Proiectarea tehnologiilor de fabricare pentru autovehicule rutiere.</li></ul>
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>• -</li></ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"><li>• Studenții vor asimila cunoștințe de specialitate din domeniul sistemelor de propulsie alternative, pe care le vor integra în contextul mai larg al pregătirii de specialitate privind autovehiculele rutiere în ansamblu</li></ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>• Formarea deprinderilor de calcul, prin rezolvarea unor teme concrete legate de calculul termic al motoarelor funcționând cu combustibili alternativi;</li><li>• Dobândirea de deprinderi și abilități practice în ceea ce privește realizarea unor măsurători și teste legate de funcționarea sistemelor de propulsie alternative;</li><li>• Dobândirea de deprinderi și abilități practice în ceea ce privește realizarea unor măsurători și teste legate de funcționarea pilelor de combustie și de conversie a energie prin panouri solare montate pe vehicule.</li></ul>

## 8. Conținuturi<sup>11</sup>

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare <sup>12</sup>
----------	--------------	---------------------------------

<sup>11</sup> 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 „(\*)”.

<sup>12</sup> Prezentarea metodelor de predare va include și folosirea noilor tehnologii (e-mail, pagină personalizată de web, resurse în format electronic etc.).

<p>1. Noțiuni teoretice privind alimentarea cu combustibili alternativi a motoarelor cu ardere internă.</p> <p>1.1. Generalități;</p> <p>1.2. Evaluarea potențialului energetic mondial;</p> <p>1.3. Biocombustibili pentru motoare cu ardere internă de autovehicule;</p> <p>1.4. Tehnologii de producere a biodieselului;</p> <p>1.5. Alimentarea cu hidrogen;</p> <p>1.6. Utilizarea uleiului vegetal pur pentru ardere în motoare termice;</p>	6	<p>Prelegere asistată de videoproiector, discuții interactive</p>
<p>2. Utilizarea gazelor petroliere lichefiate la alimentarea motoarelor cu ardere internă.</p> <p>2.1. Generalități;</p> <p>2.2. Autogazul - combustibil ecologic pentru autovehicule;</p> <p>2.3. Instalații de GPL pe autoturisme;</p> <p>2.4. GPL pentru sisteme alimentate prin carbu-rație;</p> <p>2.5. GPL pentru sisteme cu injecție de benzină.</p>	4	
<p>3. Sisteme de stocare a energiei electrice în cazul autovehiculelor hibride.</p> <p>3.1. Noțiuni introductive;</p> <p>3.2. Bateriile electrice;</p> <p>3.3. Supercondensatorii;</p> <p>3.4. Acumulatori cinetici;</p> <p>3.5. Acumulatori hidraulici;</p> <p>3.6. Baterii de mare putere pe bază de litiu.</p>	4	
<p>4. Sisteme de propulsie hibride.</p> <p>4.1. Arhitectura sistemelor hibride de propulsie a autovehiculelor:</p> <p>Sisteme hibrid termo-electrice:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sistemul hibrid serie;</li> <li>- sistemul hibrid paralel;</li> <li>- sistemul hibrid mixt.</li> </ul> <p>Sisteme hibrid termo-hidraulice.</p> <p>4.2. Clasificarea sistemelor hibride funcție de puterea mașinii electrice:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sisteme micro hibride;</li> <li>- sisteme mediu hibride;</li> <li>- sisteme total hibride (full hybrid);</li> <li>- soluția hibridă cu motor diesel.</li> </ul> <p>4.3. Componenta sistemului de propulsie hibrid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- motorul termic;</li> <li>- mașinile electrice;</li> <li>- convertoarele electronice de putere;</li> <li>- sistemele electrice de stocare a energiei.</li> </ul>	8	
<p>5. Propulsia full electric.</p> <p>5.1. Considerații generale;</p> <p>5.2. Pila de combustibil cu hidrogen (hydrogen fuel cell);</p>	6	

**Bibliografie<sup>13</sup>**

1. Rațiu, S., Mihon, L. – Motoare cu ardere internă pentru autovehicule rutiere – Procese și caracteristici, Editura Mirton, Timișoara, 2008;
2. Oprea-Stănescu, P.D. – Autovehicule electrice, hibride și cu pile de combustie, Editura Politehnica, Timișoara, 2015;
3. Brian E. Conway – Electrochemical Supercapacitors, Scientific Fundamentals and Technological Applications, New York: Springer, 1999, ISBN: 978-1-4757-3060-9;
4. \* \* \* - Bosch Automotive Handbook, 7th Edition, Wiley, 2007;
5. \* \* \* - \* \* \* - Material didactic existent pe pagina personală a titularului de curs la adresa: <http://www.fih.upt.ro/md.jsp?uid=13>.

**8.2 Activități aplicative<sup>14</sup>**

	Număr de ore	Metode de predare
<b>Laborator</b>	14	Studiu individual, identificare machete demonstrative, măsurători experimentale, analiza datelor experimentale
1. Instructaj N.T.S. prezentare laborator;	1	
2. Studiul funcționalității unei instalații GPL;	2	
3. Orientarea panoului solar – Observații cu privire la modul în care energia electrică produsă depinde de unghiul de incidență al fluxului de energie luminoasă;	6	
4. Electroliza simplă - Principii de bază ale electrolizei;	2	
5. Obținerea energiei electrice prin combinarea Hidrogenului și Oxigenului – electroliza reversibilă;	2	
6. Experiment demonstrativ cu funcționarea modelului miniatural al unui vehicul dotat cu pilă de combustie reversibilă – DrFuelCell;	3	
<b>Seminar</b>	-	
<b>Proiect</b>	-	

**Bibliografie<sup>15</sup>**

1. Rațiu, S. – Motoare cu ardere internă pentru autovehicule rutiere – Procese și caracteristici – Experimente de laborator, Editura Mirton, Timișoara, 2009.
2. \* \* \* - Dr.Fuel Cell Model Car – Heliocentris – User Guide;
3. \* \* \* - Material didactic existent pe pagina personală a titularului de curs la adresa: <http://www.fih.upt.ro/md.jsp?uid=13>

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

- Conținutul disciplinei este în concordanță cu fișele disciplinelor din alte centre universitare din țară și străinătate;
- Pentru o mai bună adaptare la cerințele pieței muncii, la întocmirea fișei disciplinei s-a ținut seama de cerințele exprimate de potențialii angajatori.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare <sup>16</sup>	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
<b>10.4 Curs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- corectitudinea și completitudinea cunoștințelor asimilate;</li> <li>- criterii ce vizează aspecte atitudinale: interesul pentru studiu individual și dezvoltare profesională;</li> <li>- utilizarea limbajului ingineresc specific;</li> <li>- prezența la curs.</li> </ul>	Evaluare distribuită: 2 teste cuprinzând fiecare probleme/aplicații/teorie – scris (durata 2 ore/test) și oral	Nota la evaluarea distribuită se obține făcând media aritmetică a notelor celor două teste și are pondere de 60% în nota finală.
<b>10.5 Activități aplicative</b>	<b>S:</b>		

<sup>13</sup> 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.

<sup>14</sup> 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:”.

<sup>15</sup> Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

<sup>16</sup> 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.)

	<b>L:</b> - însușirea problematicei tratate la laborator; - capacitatea de exemplificare a noțiunilor asimilate; - însușirea metodologiei experimentale; - prezentarea referatelor complete pentru fiecare lucrare practică; - prezența, gradul de interactivitate și implicare în partea practică.	Evaluarea activităților aplicative se face prin cumularea calificativelor obținute pentru: - referatele lucrărilor, - rezolvarea unui test care conține minim 10 întrebări din problematica parcursă la laborator, - calitatea prestației studentului la orele de laborator.	Nota la activitatea pe parcurs - laborator - are pondere de 40% în nota finală.
	<b>P<sup>17</sup>:</b>		
	<b>Pr:</b>		
<b>10.6</b> Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor <sup>18</sup> )			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interes constant manifestat pentru însușirea disciplinei;</li> <li>• Cunoștințe minime teoretice privind noțiunile de bază legate de noile tehnologii de propulsie;</li> <li>• Capabilitatea practică de identificare și monitorizare a parametrilor specifici sistemelor hibrid și full electric.</li> </ul>			

**Data completării**

04.09.2017

**Director de departament  
(semnătura)**

.....

**Titular de curs  
(semnătura)**

.....

**Data avizării în Consiliul Facultății<sup>19</sup>**

06.09.2017

**Titular activități aplicative  
(semnătura)**

.....

**Decan  
(semnătura)**

.....

<sup>17</sup> 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.

<sup>18</sup> Nu se va explica cum se acorda nota de promovare.

<sup>19</sup> Avizarea este precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studii cu privire la fișa disciplinei.