

# FIȘA DISCIPLINEI

## Economicitatea Autovehiculelor și Protecția Mediului, 2021-2022

### 1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea din Pitești
1.2	Facultatea	Mecanică și Tehnologie
1.3	Departamentul	Autovehicule și Transporturi
1.4	Domeniul de studii	Ingineria Autovehiculelor
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii / Calificarea	Autovehicule Rutiere / Inginer mecanic AR

### 2. Date despre disciplină

2.1	Denumirea disciplinei	Economicitatea Autovehiculelor și Protecția Mediului									
2.2	Titularul activităților de curs	Adrian Clenci									
2.3	Titularul activităților de laborator/seminar	Adrian Clenci									
2.4	Anul de studii	IV	2.5	Semestrul	I	2.6	Tipul de evaluare	E	2.7	Regimul disciplinei	O

### 3. Timpul total estimat

3.1	Număr de ore pe săptămână	3	3.2	din care curs	2	3.3	laborator	1
3.4	Total ore din planul de învăț.	42	3.5	din care curs	28	3.6	seminar/laborator	14
<b>Distribuția fondului de timp alocat studiului individual</b> (Sl disc. / sem. = Ncr. / disc. x 25 - ADD = 3x25 - 42 = 33 ore)								ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								8
Tutoriat								-
Examinări								5
Alte activități .....								-
3.7	Total ore studiu individual			33				
3.8	Total ore pe semestru <sup>(=3.4+3.7)</sup>			75				
3.9	Număr de credite alocate disciplinei			3				

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	-
4.2	De competențe	competențe anterioare acumulate la disciplinele Matematică, Chimie, Fizică, Metode numerice, Mecanica Fluidelor, Electronică și Bazele Sistemelor Automate, Echipament electric și electronic auto, Termotehnică și Mașini Termice, Procese și Caracteristici ale MAI, Calculul și Construcția MAI, Dinamica Autovehiculelor, Calculul și Construcția Autovehiculelor

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Sală de curs dotată cu tablă, videoproiector, calculator
5.2	De desfășurare a laboratorului	Sală de laborator echipată corespunzător obiectivelor disciplinei (cu echipamente, standuri, machete corespunzătoare); de asemenea, este necesară dotarea cu tablă, videoproiector, calculator

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C2.2. Utilizarea cunoștințelor teoretice și experimentale de bază pentru analiza și explicarea funcționării și interacțiunii sistemelor autovehiculelor C3.1. Identificarea și descrierea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază utilizate în proiectarea autovehiculelor, a subsansamblurilor acestora și a elementelor componente C3.2. Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea diferitelor soluții constructive ale autovehiculelor, ale subsansamblurilor acestora și echipamentelor speciale C3.4. Identificarea și utilizarea criteriilor și metodelor adecvate pentru evaluarea soluțiilor constructive propuse pentru îndeplinirea cerințelor funcționale ale autovehiculelor C3.5. Proiectarea de soluții constructive pentru autovehicule, subsansambluri și echipamente speciale ale acestora, care să asigure îndeplinirea cerințelor funcționale și protecția mediului
Competențe transversale	CT1. Executarea sarcinilor profesionale conform cerințelor precizate și în termenele impuse, urmărind un plan de lucru prestabilit și sub îndrumare calificată CT3. Realizarea dezvoltării personale și profesionale, utilizând eficient resursele proprii și instrumentele moderne de studiu

### 7. Obiectivele disciplinei

7.1	Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe în domeniul Ingineriei Autovehiculelor prin însușirea de către studenți a noțiunilor legate de economicitatea și depoluarea autovehiculelor
7.2	Obiectivele specifice	La finalul cursului, studentul să poată: - explica noțiunile de bază referitoare la metodele și mijloacele utilizate la nivelul automobilului pentru reducerea consumului de combustibil și a poluării chimice; - efectua un bilanț energetic aplicat autovehiculului; - să cunoască metodologiile de calcul necesare cuantificării economicității și gradului de poluare.

## 8. Conținuturi

8.1. Curs		Nr. ore	Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Mobilitatea rutieră & Industria de automobile: <i>context; mize.</i> Noțiuni introductive despre economicitate și protecția mediului (mobilitatea sustenabilă): <i>încălzirea globală/efectul de seră și poluarea chimică: legătura CO<sub>2</sub> - consum de combustibil, bilanț energetic de tip TLCA, WtW, TtW, căi de ameliorare, raportul performanță/cost, reglementări legislative, omologare vehicul (NEDC, WLTC, RDE), neomogenitatea globală a cerințelor legislative.</i> Densitate energetică gravimetrică și volumetrică vs. Autonomie. Motorul cu ardere internă vs. Motorul electric în contextul mobilității sustenabile: <i>definiții diverse, cronologie, evoluție, tendințe.</i>	3	Prelegerea, Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Conversația euristică, Dezbateră, Studiu de caz.	Tabla, Texte, schițe, grafice, Videoproiector Filme didactice PC
2	Descrierea modului în care este utilizată energia chimică conținută în combustibil (TtW-ICEV): <i>degradarea energetică și randamentele asociate (randamentul arderii incomplete, randamentul termodinamic, randamentul de formă, randamentul indicat, randamentul mecanic, randamentul efectiv).</i> Comparația cu eficiența energetică a vehiculului electric (TtW-BEV)	2		
3	Indicii de apreciere a economicității și poluării la motorul cu ardere internă: <i>consum orar de combustibil, volumetric și gravimetric, consum specific, doză de combustibil pe ciclu și cilindru, consum real și teoretic de fluid proaspăt, consum în litri sau kg la 100 km, autonomie; emisie de CO<sub>2</sub> și concentrație emisii poluante în % sau ppc vs. ppm, g/km, g/KWh</i> Indicii de apreciere a economicității vehiculului electric: <i>KWh/100km, gCO<sub>2</sub>eq/100km</i>	2		
4	„Puncte” de funcționare ale M.A.I., respectiv ale M.E. Bilanțul de tracțiune al automobilului. Zonele cu frecvență mare în funcționarea motorului de autoturism	2		
5	Metode de reglare a sarcinii M.A.I.: <i>avantaje și dezavantaje; diminuarea pompajului prin introducerea reglajului cantitativ al sarcinii, în absența obturatorului (throttle-less), prin intermediul distribuției variabile (Miller-Atkinson VVA) sau prin introducerea reglajului calitativ al sarcinii, în absența obturatorului, prin intermediul injecției directe de benzină cu amestecuri stratificate; compensarea gradului real de comprimare variabil la m.a.s. prin introducerea variației raportului volumetric de comprimare (VCR)</i>	2		
6	Umplerea naturală: <i>pierderile termo-gazo-dinamice; randamentul umplerii.</i> Umplerea forțată: <i>turbo-supraalimentarea în contextul tehnicii de downsizing/rightsizing; probleme specifice (cilindreea optimă dpdv pierderi termice, pierderi prin frecare; reducerea timpului de răspuns etc).</i> <i>Downsizing-ul motorului termic și propulsia hibridă electrică (HEV)</i>	3		
7	Probleme de cuplare motor – transmisie – automobil din perspectiva reducerii consumului de combustibil. Influența stilului de conducere asupra performanțelor de economicitate ale autovehiculului. Compromisul economicitate – capacitate de demarare ( <i>EcoDriving</i> )	2		
8	Formarea produșilor poluanți reglementați (HC, CO, NO <sub>x</sub> , PM). Influența unor factori asupra emisiilor poluante produse de M.A.I. Antagonismele economicitate-poluare-putere. Calitatea amestecului și depoluarea	4		
9	Depoluarea la genază vs. post-tratarea catalitică. Convertorul catalitic tricomponent (TWC). Eficiența de tratare a TWC. Controlul dozajului în buclă închisă. EOBD TWC. Amorsarea rapidă a TWC. Sonda de oxigen binară vs. sonda de oxigen proporțională. EGR ca tehnică de diminuare a NO <sub>x</sub> (EGR intern vs. EGR extern; EGR extern cu buclă dublă, de joasă și înaltă presiune). Filtrul de particule pentru diminuarea PM. Numărul de particule (PN). SCR cu AdBlue pentru diminuarea NO <sub>x</sub> . Strategii diverse (mize, compromisuri, prestații).	8		
<b>TOTAL</b>		<b>28</b>		

8.2. Aplicații – Laborator		Nr. ore	Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Influența alegerii treptei de viteze asupra performanței energetice a motorului utilizat (consum de carburant, randament efectiv): experimente pe calea de rulare	3	Expunerea cu material suport Explicația Descriere și exemplificare Conversația euristică Dezbateră Studiu de caz Exercițiul Experimentul Învățare asistată de calculator	Tabla, Texte, schițe, grafice, Planșe, Machete, modele, standuri Materiale, instrumente, echipamente de laborator, Videoproiector Filme didactice PC, Acces internet, www, email
2	Reproducerea la standul motor a deplasării stabilizate a unui autoturism în trepte diferite de viteze: analiza comparativă a performanțelor energetice (determinarea parametrilor indicați, efectivi și a pierderilor mecanice) și ecologice (emisiile la eșapament)	3		
3	Determinarea experimentală a eficienței de post-tratare catalitică	2		
4	Standul cu rulouri pentru testarea și omologarea automobilului în condiții de laborator: prezentarea standului și a unei metode de determinare a rezistențelor la înaintare	2		
5	Teste RDE (Real Driving Emissions) cu un sistem PEMS (Portable Emissions Measurement System)	2		
6	Încheiere laborator	2		
<b>TOTAL</b>		<b>14</b>		

### Bibliografie minimală:

Grunwald, B. – *Teoria, Calculul și Construcția Motoarelor pentru Autovehicule*, EDP București 1980  
Stoicescu A. P. – *Proiectarea performanțelor de tracțiune și consum ale automobilelor*, Editura Tehnică, 2007  
Oprean I.M. – *Automobilul modern*, Editura Academiei Române, 2003

Cristea D., Ivan Fl. – *Economicitate și Poluare, Litografia Universității din Pitești, 1993*  
 Tabacu I., Marinescu, D., Secară M. – *Optimizarea grupului motor-transmisie, Editura Univ. din Pitești, 1998*  
 Tabacu Șt., Tabacu I., Macarie T., Neagu E. – *Dinamica Autovehiculelor, Editura Univ. din Pitești, 2004*  
 Hara V., Clenci A. – *The Adaptive Thermal Engine with Variable Compression Ratio and Variable Intake Valve Lift, Editura Univ. din Pitești, 2002*  
 Chiriac R. – *Diagrama indicată pentru MAI, Editura Agir, 2004*  
[www.auto-innovations.com](http://www.auto-innovations.com), [www.horiba.com](http://www.horiba.com), [www.avl.com](http://www.avl.com), [www.maha.de](http://www.maha.de), [www.sensors-inc.com](http://www.sensors-inc.com), [www.fun-mooc.fr](http://www.fun-mooc.fr)  
 Clenci A. – *Support curs în format PowerPoint (electronic)*  
 Clenci A. – *Support laborator în format PowerPoint (electronic) și Excel (fișiere preformate pentru prelucrarea datelor experimentale)*  
 Renault Technologie Roumanie – *„Elemente de calibrare energetică a motoarelor cu ardere internă” – curs realizat anual la Universitatea din Pitești, suport de curs în format pdf (electronic)*  
 Niculescu R., Clenci A. – *Mărimi Fundamentale în Termotehnică: temperatură, presiune, debit, Ed. Univ. din Pitești, 2018*

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

*Competențele dobândite în cadrul acestei discipline permit absolvenților să lucreze în domeniul ingineriei autovehiculelor: concepție, proiectare, calibrare, încercare, omologare motoare termice și autovehicule. Scopul acestei discipline este pregătirea studenților, mai ales, pentru centre de inginerie (proiectare, cercetare, dezvoltare).*

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Participare activă la curs (implicare în dezbateri, interes pentru disciplină)	Înregistrare săptămânală	10%
	Înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate, capacitatea de analiză și sinteză	Evaluare finală scrisă	50%
10.5 Laborator	Cunoașterea echipamentelor și aparaturii utilizate; cunoașterea metodologiei testelor realizate; prelucrarea și interpretarea corectă a rezultatelor experimentale	Lucrări de laborator. Evaluare orală	40%
10.7 Standard minim de performanță	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ cunoașterea unităților de măsură implicate în mărimile fizice specifice disciplinei</li> <li>◆ stabilirea relațiilor cauzale pentru fenomenele studiate</li> <li>◆ efectuarea unui bilanț energetic și cuantificarea performanței energetice prin intermediul noțiunii de randament</li> <li>◆ generalități privind mijloacele de cuantificare a economicității și a gradului de poluare</li> </ul>		

Data completării  
17.09.2021

Titular de curs  
Adrian Clenci, prof.

Titular de laborator  
Adrian Clenci, prof.

Data aprobării în Consiliul departamentului,  
21.09.2021

Director de departament,  
(prestator)  
Helene Șuster, ș.l.

Director de departament,  
(beneficiar),  
Helene Șuster, ș.l.