

FIȘA DISCIPLINEI

Economicitatea Autovehiculelor și Protecția Mediului, 2017-2018

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. Date despre disciplina											
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	4	3.2	din care curs	2	3.3	laborator	2
3.4	Total ore din planul de învăț.	56	3.5	din care curs	28	3.6	seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp alocat studiului individual (SI disc. / sem. = Ncr. / disc. x 25 - ADD = 4x25 - 56 = 44 ore)								ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								10
Tutoriat								-
Examinări								6
Alte activități								-
3.7	Total ore studiu individual			44				
3.8	Total ore pe semestru (=3.4+3.7)			100				
3.9	Număr de credite alocate disciplinei			4				

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 subansamblurilor acestora și a elementelor componente C3.2. Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea diferitelor soluții constructive ale autovehiculelor, ale subansamblurilor 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, subansambluri 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: context; mize. Noțiuni introductive despre economicitate și protecția mediului (mobilitatea sustenabilă), i.e., încălzirea globală/efectul de seră și poluarea chimică: legătura CO ₂ - consum de combustibil, căi de ameliorare, raportul performanță/cost, reglementări legislative, omologare vehicul (NEDC, WLTC), neomogenitatea globală a cerințelor legislative, emisii poluante în trafic real (RDE). Densitate energetică gravimetrică și volumetrică vs. Autonomie. Motorul cu ardere internă vs. Motorul electric în contextul mobilității sustenabile: definiții, cronologie, evoluție, tendințe.	3	Prelegerea, Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Conversația euristică, Dezbateră, Studiu de caz.	Tabla, Texte, schițe, grafice, Videoproector Filme didactice PC
2	Descrierea modului în care este utilizată energia chimică conținută în combustibil (noțiuni de bilanț energetic). Degradarea energetică și randamentele asociate (randamentul arderii incomplete, randamentul termodinamic, randamentul de formă, randamentul indicat, randamentul mecanic, randamentul efectiv). Influențe diverse	2		
3	Indicii de apreciere a economicității și poluării la motorul cu ardere internă (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; concentrație emisii poluante în % sau ppc vs. ppm, g/km, g/KWh)	2		
4	„Puncte” de funcționare ale M.A.I. Bilanțul de tracțiune al automobilului. Zonele cu frecvență mare în funcționarea motorului de autoturism	2		
5	Metode de reglare a sarcinii: 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 injectiei directe de benzină cu amestecuri stratificate; compensarea gradului real de comprimare variabil la m.a.s. prin introducerea variației raportului volumetric de comprimare (VCR)	3		
6	Schimbul de gaze. Umplerea naturală: pierderile termo-gazodinamice; randamentul umplerii. Umplerea forțată: turbosupraalimentarea în contextul tehnicii de downsizing/rightsizing; probleme specifice (cilindreea optimă dpdv pierderi termice, pierderi prin frecare; reducerea timpului de răspuns etc). Studii de caz. Downsizing-ul motorului termic și propulsia hibridă electrică (HEV)	4		
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 _x , PM). Influența unor factori asupra emisiilor poluante produse de M.A.I. Antagonismele economicitate-poluare-putere. Calitatea amestecului și depoluarea	4		
9	Depoluarea la geneză 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 _x (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). Strategii diverse (mize, compromisuri, prestații).	6		
TOTAL		28		

8.2. Aplicații – Laborator		Nr. ore	Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Prezentarea principalelor metode și mijloace folosite pentru măsurarea consumului de combustibil. Prelucrarea caracteristicilor de turație: variația cu sarcina și turația a produșilor poluanți, consumului specific efectiv (cse), randamentului efectiv, coeficientului de exces de aer, consumului orar, dozei de combustibil pe ciclu și cilindru, dozei de aer pe ciclu și cilindru, consumului teoretic și real de fluid proaspăt și, în cele din urmă, a randamentului umplerii; vor fi, de asemenea, prezentate noțiuni de interpolare/extrapolare prin intermediul funcțiilor de regresie	6	Expunerea cu material suport Explicația Descriere și exemplificare Conversația euristică Dezbateră Studiu de caz Exercițiul Experimentul Învățare asistată de	Tabla, Texte, schițe, grafice, Planșe, Machete, modele, standuri Materiale, instrumente, echipamente de laborator, Videoproector Filme didactice PC, Acces internet,
2	Eficiența economică a ciclului m.a.s. și m.a.c: ridicarea experimentală a diagramei indicate și prelucrarea sa (cu programul Concerto) pentru obținerea L _i , L _{pompaj} , IMEP, PMEP, η _i , fiind astfel posibilă obținerea și a randamentului mecanic și a consumului specific indicat (csi); vor fi, de asemenea, prezentate noțiuni de derivare și integrare numerică	6		
3	Sistemul de aprindere și de alimentare cu combustibil în corelare cu îmbunătățirea performanțelor de economicitate și depoluare a m.a.s: se vor sublinia efectele modificării diversilor parametri din componența unui	3		

	sistem electronic de control al injectiei și aprinderii asupra economicității și poluării (elemente de calibrare cu exemplificări pe o machetă didactică profesională, pe standul motor și/sau pe autovehicul); se utilizează programele DDT2000 și INCA		calculator	www, email
4	Sistemul de alimentare cu combustibil în corelare cu îmbunătățirea performanțelor de economicitate și depoluare a m.a.c: se vor sublinia efectele modificării diversilor parametri din componența sistemului electronic de control al injectiei asupra economicității și poluării (elemente de calibrare cu exemplificări pe standul motor); se utilizează programele DDT2000 și INCA	3		
5	Standul cu rulouri pentru testarea automobilului în condiții de laborator: prezentarea standului și a unei metode de determinare a rezistențelor la înaintare; prezentarea „metodei CO ₂ ”, de estimare a consumului de combustibil pe perioada efectuării unui ciclu de conducere; prezentarea analizoarelor de gaz; măsurarea eficienței de post-tratare a TWC	2		
6	Teste RDE (Real Driving Emissions) cu un sistem PEMS (Portable Emissions Measurement System) AVL	2		
7	Influența stilului de conducere asupra performanțelor de economicitate ale autovehiculului: se urmărește influența momentelor de schimbare a treptelor de viteză asupra performanțelor de economicitate (experiment + calcule)	2		
8	Încheiere laborator	2		
TOTAL		28		

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 VCR and ViVL, Editura Univ. din Pitești, 2002
 Chiriac R. - Diagrama indicată pentru MAI, Editura Agir, 2004
www.auto-innovations.com, www.horiba.com, www.avl.com, www.maha.de, www.sensors-inc.com, www.fun-mooc.fr
 Clenci A. – Suport curs în format PowerPoint (electronic) – 168 diapozitive/slide-uri
 Clenci A. – Suport laborator în format PowerPoint (electronic) – 58 diapozitive/slide-uri
 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) – 128 slide-uri

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori 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%
	Întelegerea 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	◆ manevrarea unităților de măsură implicate în mărimile fizice specifice disciplinei ◆ stabilirea relațiilor cauzale pentru fenomenele studiate ◆ efectuarea unui bilanț energetic și cuantificarea performanței energetice prin intermediul randamentului ◆ generalități privind mijloacele de cuantificare a economicității și gradului de poluare		

Data completării
25.09. 2017

Titular de curs
Adrian Clenci, conf.

Titular de laborator
Adrian Clenci, conf.

Data aprobării în Consiliul departamentului,
29.09.2017

Director de departament,
(prestator)
Adrian Clenci, conf.

Director de departament,
(beneficiar),
Adrian Clenci, conf.