

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Mecanică
1.3 Departamentul	Autovehicule Rutiere și Transporturi
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Autovehiculelor
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studii / Calificarea	Management și Control în Ingineria Autovehiculelor
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	07.00

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Introducere în sistemele automobilelor II						
2.2 Aria de conținut	Ingineria Autovehiculelor						
2.3 Responsabil de curs	Șef lucrări Dr. Ing. Calin ICLODEAN						
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Șef lucrări Dr. Ing. Calin ICLODEAN						
2.5 Anul de studiu	I	2.6 Semestrul	II	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DA/DOB

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar / laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar / laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					22
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					4
Tutoriat					-
Examinări					2
Alte activități.....					-
3.7 Total ore studiu individual	58				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

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

4.1 de curriculum	-
4.2 de competențe	Cunoștințe generale despre autovehicule, electronică și informatică

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

5.1. de desfășurare a cursului	-
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	-

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea principalelor sisteme și echipamente de comandă și control din domeniul construcției de automobile;</li> <li>• Capacitate de descriere, explicare și demonstrare a funcționării principalelor sisteme și echipamente de comandă și control din domeniul construcției de automobile;</li> <li>• Cunoașterea rolului funcțional al principalelor sisteme și echipamente de comandă și control din domeniul construcției de automobile;</li> <li>• Cunoașterea unor tipologii de arhitecturi pentru rețelele de comunicație utilizate în construcția autovehiculelor și aprofundarea principalelor modele fizice și virtuale utilizate în dezvoltarea și validarea acestor rețele de comunicație;</li> <li>• Cunoașterea eventualelor defecțiuni și a modului, respectiv a procedurilor de reparare;</li> <li>• Cunoașterea avantajelor utilizării sistemelor de comandă și control în construcția autovehiculelor dezvoltate în medii fizice și virtuale.</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abilități de comunicare orală și scrisă în limba maternă/străină;</li> <li>• Utilizarea tehnologiei informației și comunicării;</li> <li>• Executarea sarcinilor profesionale conform cerințelor precizate urmărind un plan de lucru prestabilit sub îndrumare calificată;</li> <li>• Finalizarea temelor și a proiectelor impuse în termen și la un standard de calitate ridicat;</li> <li>• Integrarea în cadrul unui grup de lucru, asumarea de roluri specifice și realizarea unei bune comunicări în cadrul colectivului;</li> <li>• Realizarea dezvoltării personale și profesionale, utilizând eficient resursele proprii și instrumentele moderne de studiu.</li> </ul>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe specifice în domeniul sisteme și echipamente de comandă și control din domeniul construcției de automobile în sprijinul formării profesionale.
7.2 Obiectivele specifice	Asimilarea cunoștințelor teoretice privind funcționarea sistemelor și echipamentelor de comandă și control utilizate în construcția de automobile; Înțelegerea rolului fiecărei componente ale sistemelor și echipamentelor de comandă și control utilizate în domeniul construcției de automobile.

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Noțiuni introductive și generale despre sistemele electronice de comandă și control pentru automobile	Expunere (explicare, descriere), conversație, exemplificare, orientare etc. Utilizare mijloace tehnice și vizuale.	2 ore
2. Sisteme electronice de comandă și control pentru managementul funcționării motorului cu ardere internă		2 ore
3. Dezvoltarea unui sistem electronic de control pe baza modelului V. Relaționarea dintre fazele constructive ale modelului V		2 ore
4. Dezvoltarea conceptului X-in-the-Loop (XiL) – procese în buclă deschisă vs. procese în buclă închisă		2 ore
5. Conceptul Model-in-the-Loop (MiL) – arhitectura constructivă, elementele componente ale modelului		2 ore
6. Conceptul Model-in-the-Loop (MiL) – modelul matematic și metodologia procesului de dezvoltare		2 ore
7. Conceptul Software-in-the-Loop (SiL) – arhitectura constructivă, elementele componente ale modelului		2 ore
8. Conceptul Software-in-the-Loop (SiL) – modelul matematic și metodologia procesului de dezvoltare		2 ore

9. Conceptul Processor -in-the-Loop (PiL) – arhitectura constructivă, elementele componente ale modelului		2 ore
10. Conceptul Processor-in-the-Loop (PiL) – modelul matematic și metodologia procesului de dezvoltare		2 ore
11. Conceptul Hardware (Engine)-in-the-Loop (HiL) – arhitectura constructivă, elementele componente ale modelului		2 ore
12. Conceptul Hardware (Engine)-in-the-Loop (HiL) – modelul matematic și metodologia procesului de dezvoltare		2 ore
13. Conceptul Hardware (Vehicle)-in-the-Loop (HiL) – arhitectura constructivă, elementele componente ale modelului		2 ore
14. Conceptul Hardware (Vehicle)-in-the-Loop (HiL) – modelul matematic și metodologia procesului de dezvoltare		2 ore

#### Bibliografie

1. Bonnick, A.W.M., Automotive Computer Controlled Systems - Diagnostic Tools and Techniques, Butterworth Heinemann, 2002, ISBN: 0-7506-5131-8;
2. Bosch, R., Bosch Automotive Electrics and Automotive Electronics – Systems and Components, Networking and Hybrid Drive, Ed. Springer Vieweg, 2014, ISBN: 978-3-658-01783-5;
3. Bosch, R., CAN Specification version 2.0, Robert Bosch GmbH, D-7000 Stuttgart 1, 1991;
4. Denton, T., Automobile Electrical and Electronic Systems, Elsevier Butterworth-Heinemann Ed., 2004, ISBN: 0-7506-62190;
5. Di Natale, et al, Understanding and Using the Controller Area Network Communication Protocol – Theory and Practice, Ed. Springer, 2012, ISBN: 978-1-4614-0314-2;
6. Emadi, A., Handbook of Automotive Power Electronics and Motor Drives, Taylor & Francis, 2005, ISBN: 978-0-8247-2361-3;
7. Grzemba, A., MOST – The Automotive Multimedia Network, Ed. Franzis Verlag, 2008, ISBN: 978-3-7723-5316-1;
8. Heisler, H., Advance Vehicle Technology, Butterworth Heinemann, 2002, ISBN: 0-7506-5131-8;
9. Iclodean, C., Varga, B.O., Metode de Simulare a Sistemelor de Propulsie prin Aplicații Numerice, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2016, ISBN: 978-973-53-1790-4;
10. Iclodean, C., Rețele de Comunicație pentru Autovehicule, Editura Risoprint, 2017, ISBN: 978-973-53-1992-2;
11. IPG CarMaker (2014) Users Guide Version 5, IPG Automotive, Karlsruhe, Germany;
12. Kozierok, C.M., Automotive Ethernet: The Definitive Guide, Intrepid Control Systems, Inc. Ed., 2014, ISBN: 978-0-9905388-0-6;
13. Paret, Dominique, FlexRay and its Applications: Real Time Multiplexed Network, Ed. Wiley, 2012, ISBN: 978-1-119-97956-2;
14. Paulweber, M., Lebert, C., Powertrain Instrumentation and Test Systems Development – Hybridization – Electrification, Springer International Publishing 2016, ISBN: 978-3-319-32133-2;
15. Peterschmidt, E., Taylor, M., Electronic Control Systems Basic, Taylor & Francis, Encyclopedia of Energy Engineering and Technology, 2008, ISBN: 0-8493-3653-8;
16. Ribbens, W., Understanding Automotive Electronics, Elsevier Science, 2003, ISBN: 0-7506-7599-3;
17. Schäuffele, J., Zurawka, T., Automotive Software Engineering Principles, Processes, Methods and Tools, SAE Intl., Warrendale, Pa., 2005, ISBN: 10-0-7680-1490-5;
18. Simonot-Lion, F., Navet, N., Automotive Embedded Systems Handbook, Taylor&Francis Group LLC, Boca Raton, FL, USA, 2009, ISBN: 978-0-8493-8026-6;
19. Varga, B.O., Mariașiu, F., Moldovanu, D., Iclodean, C., Electric and Plug-In Hybrid Vehicles – Advanced Simulation Methodologies, ISBN: 978-3-319-18638-2, Springer International Publishing Switzerland, 2015, DOI: 10.1007/978-3-319-18639-9;
20. Zurawski, R., Embedded Systems Handbook, Taylor & Francis Group, ISBN: 978-1-420-07410-9.

8.2. Laborator	Metode de predare	Observații
1. Prezentarea principalelor metode de dezvoltare XiL: MiL, SiL, PiL, HiL	Problematizare, exercițiul, algoritmizare, conversație, explicare, descriere, modelare, demonstrare, exemplificare, orientare etc. Mijloace tehnice vizuale, calculator, softuri de analiză. Necesar: laborator echipat cu rețea de calculatoare, PicoScope, aparate de măsură și control, aparat de diagnoză.	2 ore
2. Testare Open Loop vs Closed Loop – metode și procedee de testare și interpretare a rezultatelor		2 ore
3. Validarea conceptului Model-in-the-Loop (MiL) pentru diferite valori ale parametrilor funcționali		2 ore
4. Dezvoltarea conceptului Software-in-the-Loop (SiL) – modelarea elementelor Virtual CAN Bus		2 ore
5. Dezvoltarea conceptului Software-in-the-Loop (SiL) – modelarea elementelor Virtual ECU		2 ore
6. Generarea liniilor de cod și scrierea acestora în memoria Virtual ECU pentru conceptul Processor-in-the-Loop (PiL)		2 ore
7. Implementarea, testarea și calibrarea parametrilor ECU pentru conceptul Hardware-in-the-Loop (HiL)		2 ore

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

Competențele acumulate vor fi necesare angajaților ce își desfășoară activitatea în domeniul ingineriei auto. În formarea competențelor se ține seama de opțiunile angajatorilor recomandate instituțiilor de învățământ superior pentru formarea absolvenților (abilitatea de a folosi eficient timpul, abilitatea de a lucra în echipă, abilitatea de a învăța repede, abilitatea de a coordona echipe, oportunități noi în interesul firmei, abilitatea de a folosi computerul și internetul, capacitatea de adaptare la situații noi etc.) și de prioritățile recomandate de angajatori în formarea absolvenților (creativitate și capacitate de inovare, abilitatea de a negocia, capacitatea de analiză critică și autocritica, abilitatea de a învăța repede, etc.).

Conținutul disciplinei este în concordanță cu materialele și metodele de studiu care sunt utilizate la de către Compania Bosch România. Conținutul disciplinei este în concordanță cu materialele și metodele de studiu care sunt utilizate la alte universități din țară și străinătate.

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Gradul de asimilare al noțiunilor prezentate pe parcursul cursului. Corectitudinea cunoștințelor dobândite.	Examen	60 %
10.5 Seminar/Laborator	Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate.	Verificarea aplicațiilor desfășurate în laborator.	40 %
10.6 Standard minim de performanță			
Efectuarea lucrărilor de laborator, și realizarea proiectului minim nota 5 (cinci).			
Examen scris minim de nota 5 (cinci).			

Data completării

.....

Titular de curs  
Şef lucrări Dr. Ing. Calin  
ICLODEAN

.....

Titular de seminar / laborator /  
proiect  
Şef lucrări Dr. Ing. Calin  
ICLODEAN

.....

Data avizării în Departament

.....

Director Departament  
Conf.dr.ing. Adrian Todoruț

.....