FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică şi Ştiinţa Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Electrotehnică
Domeniul de studii	Ingineria autovehiculelor
Ciclul de studii	Licenţă, învățământ cu frecvență
Programul de studii	Echipamente și sisteme de comandă și control pentru autovehicule

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	**SOFTWARE PENTRU INGINERIA AUTOVEHICULELOR**				
Titularul activităților de curs	conf. univ. dr. ing. Ioan UNGUREAN				
Titularul activităților aplicative	conf. univ. dr. ing. Ioan UNGUREAN				
Anul de studiu	IV	Semestrul	8	Tipul de evaluare	examen
Regimul disciplinei	Categoria formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				DS
	Categoria de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA - facultativă				DOP

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	2	Curs	1	Seminar		Laborator/ Lucrări practice	1	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	28	Curs	14	Seminar		Laborator/ Lucrări practice	14	Proiect	

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiu individual	44
II.b) Tutoriat (pentru ID)	0
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	0

Total ore studiu individual (II.a+II.b+III)	47
Total ore pe semestru (I.b+II.a+II.b+III+IV)	75
Numărul de credite	3

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

Curriculum	• Cunoștințe fundamentale de programare a calculatoarelor, electronică digitală, microcontrolere, senzori și traductoare, sisteme electrice și electronice ale autovehiculelor, precum și noțiuni privind rețelele de comunicații și sistemele de comandă și control pentru autovehicule.
Competenţe	• Capacitatea de utilizare a aplicațiilor informatice și a mediilor software, de interpretare a schemelor funcționale ale sistemelor electronice, de identificare a senzorilor și parametrilor monitorizați, de analiză a datelor tehnice și de utilizare elementară a echipamentelor de diagnosticare și comunicație.

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului		Sală de curs dotată cu calculator, videoproiector, conexiune la internet și suporturi didactice electronice, necesare prezentării arhitecturilor software automotive, a componentelor și metodologiei AUTOSAR, precum și a etapelor ciclului de dezvoltare și testare a software-ului conform modelului V.
Desfășurare aplicații	Laborator	Laborator dotat cu calculatoare sau dispozitive mobile, interfețe de diagnosticare OBD-II compatibile ELM327, aplicații software pentru diagnosticarea electronică, precum și

		acces la autovehicule sau sisteme demonstrative compatibile OBD-II. Respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă și a instrucțiunilor privind conectarea și utilizarea echipamentelor de diagnosticare.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe transversale	CT.3 Utilizează cu precizie echipamente, instrumente sau echipamente tehnologice CT.4 Aplică cunoștințe științifice, tehnologice și inginerești
Competențe profesionale	CP.6 Utilizează software CAD/sisteme CAE CP.7 Analizează datele testelor CP.17 Realizează analize de date CP.18 Proiectează componente de automatizare

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
La finalul cursului, studentul va fi capabil să: • Explice conceptele fundamentale ale arhitecturii AUTOSAR (AUTomotive Open System Architecture) utilizate în dezvoltarea software-ului pentru autovehicule moderne. • Descrie componentele arhitecturii AUTOSAR, inclusiv Application Software (ASW), Basic Software (BSW) și Run-Time Environment (RTE). • Identifice clasele de conformitate și de configurare AUTOSAR și scopul acestora în dezvoltarea modulară a sistemelor software. • Înțeleagă modelul V al ciclului de viață în dezvoltarea sistemelor software auto și etapele corespunzătoare testării. • Recunoască standardele și principiile sistemului OBD-II (On-Board Diagnostics) și rolul acestuia în monitorizarea și mentenanța autovehiculelor.	La finalul cursului, studentul va putea: • Aplica metodologia AUTOSAR pentru configurarea și testarea componentelor software ale unui sistem automotive. • Utiliza echipamente și software specifice (ex. ELM 327 OBDII V2.1) pentru diagnoza electronică a autovehiculelor. • Identifica, analiza și remedia erori de funcționare utilizând interfețe de diagnostic și aplicații software aferente. • Realiza simulări hardware-in-the-loop (HIL) pentru testarea integrată hardware-software. • Interpreta datele obținute prin citirea valorilor senzorilor în timp real și genera rapoarte tehnice.	La finalul cursului, studentul va demonstra capacitatea de a: • Selecta strategii adecvate pentru migrarea aplicațiilor auto către arhitectura AUTOSAR. • Evalua critic avantajele și limitările arhitecturii AUTOSAR în raport cu alte soluții software automotive. • Colabora în echipă la configurarea și testarea modulelor software pe platforme embedded. • Documenta procesul de configurare și testare pentru parcurgerea corectă a ciclului de viață în Modelul V. • Respecta standardele și bunele practici privind dezvoltarea și testarea software-ului automotive.

8. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea cunoștințelor și aptitudinilor necesare înțelegerii arhitecturilor software utilizate în sistemele electronice ale autovehiculelor moderne, prin studiul principiilor și metodologiei AUTOSAR, al etapelor de dezvoltare și testare a software-ului automotive, precum și prin utilizarea aplicațiilor și interfețelor de diagnosticare OBD-II pentru identificarea defectelor, monitorizarea parametrilor funcționali și interpretarea datelor furnizate de sistemele electronice ale autovehiculelor.

9. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
● Introducere Scopul si obiectivele cursului Ce este AUTOSAR (AUTomotive Open System ARchitecture)?	3	expunerea, prelegerea-dezbaterea	
Arhitectura standardizata Clasele de conformare a arhitecturii Autosar Comparație între ASW (application software) și BSW (basic software) Componente Atomic Software și RTE (Run-Time Environment)	3	expunerea, prelegerea-dezbaterea	
● Metodologie standardizată Metodologie	3	expunerea, prelegerea-dezbaterea	

Clasele de configurare			
● Diverse Structura documentelor Autosar SRS (Software Requirements Specification) De ce companiile migrează de la non- Autosar la arhitectura Autosar Care sunt cele patru strategii comune pentru migrarea către software-ul Autosar	3	expunerea, prelegerea-dezbaterea	
● Modelul V pentru ciclul de viață al dezvoltării sistemelor software ○ Topicurile modelului V ○ Aplicații ○ Avantaje ○ Limitari	2	expunerea, prelegerea-dezbaterea	

Bibliografie minimală recomandată

1. H. Soffar, *AUTOSAR Fundamentals and Applications: Establishing a Foundation for Automotive Software Engineering*, 1st ed., Boston, MA, USA: Packt Publishing, 2024Staron, Miroslaw. "Automotive Software Architectures." Automot. Softw. Archit (2017): 33-39.
2. P. Sivakumar, B. Vinoth Kumar, & R. S. Sandhya Devi (eds.), *Software Engineering for Automotive Systems: Principles and Applications*, 1st ed., Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2022, ISBN 978-0-367-64785-8.
3. M. Charara, *Mastering AUTOSAR: A Comprehensive Guide for Automotive Engineers*, 1st ed., [e-book], 2025, ISBN 979-8230405009.
4. AUTOSAR Classic Platform Specification, https://www.autosar.org/standards/classic-platform/
5. AUTOSAR Adaptive Platform Specification, https://www.autosar.org/standards/adaptive-platform/

Aplicații (Seminar/laborator/proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Standardul OBD-II	2	Lucrări practice, experiment	
OBS-II Software	2	Lucrări practice, experiment	
Moduri de funcționare/servicii OBD II	2	Lucrări practice, experiment	
Diagnoza cu ELM 327 OBDII V2.1 – conectare si citirea informațiilor de baza de pe smatphone/laptop/tableta	2	Lucrări practice, experiment	
Diagnoza cu ELM 327 OBDII V2.1 – identificarea si ștergerea erorilor	4	Lucrări practice, experiment	
Diagnoza cu ELM 327 OBDII V2.1 – citirea in timp real a valorilor de la senzori	2	Lucrări practice, experiment	

Bibliografie minimală recomandată

1. H. Soffar, AUTOSAR Fundamentals and Applications: Establishing a Foundation for Automotive Software Engineering, 1st ed., Boston, MA, USA: Packt Publishing, 2024Staron, Miroslaw. "Automotive Software Architectures." Automot. Softw. Archit (2017): 33-39.
2. P. Sivakumar, B. Vinoth Kumar, & R. S. Sandhya Devi (eds.), Software Engineering for Automotive Systems: Principles and Applications, 1st ed., Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2022, ISBN 978-0-367-64785-8.
3. M. Charara, Mastering AUTOSAR: A Comprehensive Guide for Automotive Engineers, 1st ed., [e-book], 2025, ISBN 979-8230405009.
4. OBD-II Trouble Codes Home, Read more at: https://www.obd-codes.com/
5. Îndrumar laborator, www.eed.usv.ro/~ioanu

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs – evaluare finală	Cunoașterea și înțelegerea principiilor arhitecturii AUTOSAR; identificarea și explicarea rolului componentelor ASW, BSW și RTE; cunoașterea claselor de conformitate și configurare AUTOSAR; înțelegerea metodologiei standardizate și a structurii documentației software; explicarea etapelor modelului V și a relației dintre dezvoltarea și testarea sistemelor software; capacitatea de analiză și argumentare a avantajelor și limitărilor arhitecturii AUTOSAR în aplicații automotive.	Probă finală scrisă, de tip test docimologic, completată de verificare orală, cu întrebări teoretice și situații aplicative privind arhitectura AUTOSAR și etapele dezvoltării software-ului automotive.	40%

Curs – evaluare pe parcurs	Însușirea și utilizarea corectă a terminologiei specifice arhitecturilor software automotive; identificarea componentelor și funcțiilor AUTOSAR; înțelegerea principiilor de configurare și integrare software; capacitatea de interpretare a unor scheme arhitecturale și de explicare a etapelor dezvoltării software-ului conform modelului V.	Evaluare continuă prin întrebări orale, teste scurte și analiza unor exemple sau situații tehnice discutate în cadrul cursului.	10%
Laborator – evaluare pe parcurs	Cunoașterea principiilor și serviciilor de diagnosticare OBD-II; utilizarea corectă a interfeței ELM327 și a aplicațiilor software asociate; realizarea conexiunii cu sistemul de diagnosticare al autovehiculului; identificarea și interpretarea codurilor de eroare; citirea și analiza parametrilor funcționali ai senzorilor în timp real; utilizarea adecvată a funcțiilor de diagnosticare; capacitatea de interpretare a rezultatelor și formulare a concluziilor tehnice.	Evaluare continuă prin verificarea individuală a activităților practice, probe practice de diagnosticare OBD-II, întrebări orale și analiza rezultatelor obținute în cadrul lucrărilor de laborator.	50%
Total			100%

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Definirea arhitecturii AUTOSAR si a claselor de conformitate Definirea claselor de configurare AUTOSAR Identificarea avantajelor folosirii arhitecturii AUTOSAR	Evaluare continuă	10%
		Evaluare prin probă finală de tip test docimologic scris din materia prezentată la curs cu verificare orală	40%
Laborator/ Lucrări practice	Identificarea erorilor cu un tester bazat pe ODB-II	Evaluare continuă (prin probe orale și practice)	50%
Proiect			

Standarde minime de performanță pentru promovare

Componenta evaluării	Standard minim de performanță pentru nota 5
Curs – evaluare continuă (10%)	Studentul definește noțiunile fundamentale privind arhitectura AUTOSAR; identifică principalele componente software (ASW, BSW și RTE); recunoaște clasele de conformitate și configurare și explică, la nivel elementar, rolul acestora în dezvoltarea software-ului automotive.
Curs – evaluare finală (40%)	Studentul explică principiile fundamentale ale arhitecturii AUTOSAR și rolul acesteia în dezvoltarea sistemelor electronice ale autovehiculelor; descrie funcțiile principalelor componente ASW, BSW și RTE; identifică elementele metodologiei AUTOSAR și avantajele utilizării unei arhitecturi standardizate; descrie etapele principale ale modelului V și corelarea dezvoltării cu testarea software-ului; interpretează o situație simplă privind organizarea sau dezvoltarea unei aplicații software automotive.
Laborator – evaluare continuă (50%)	Studentul identifică principalele componente și funcții ale sistemului OBD-II; utilizează, sub îndrumare, o interfață de diagnosticare compatibilă ELM327 și aplicația software aferentă; realizează conectarea la sistemul de diagnosticare al autovehiculului; citește și interpretează informații de bază și coduri de eroare; identifică parametri funcționali disponibili în timp real și explică semnificația acestora; prezintă rezultatele diagnosticării și formulează concluzii tehnice elementare.

Fișa disciplinei include, dacă este cazul, elemente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
22.09.2025	conf. univ. dr. ing. Ioan UNGUREAN	conf. univ. dr. ing. Ioan UNGUREAN

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
22.09.2025	șef lucrări dr. ing. Elena-Daniela LUPU

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
23.09.2025	conf. univ. dr. ing. Daniela IRIMIA

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
24.09.2025	Prof. dr. ing. Laurentiu- Dan MILICI