

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	FIABILITATEA AUTOVEHICULELOR				
Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Pavel ATĂNĂSOAE				
Titularul activităților aplicative	Conf. dr. ing. Pavel ATĂNĂSOAE				
Anul de studiu	IV	Semestrul	8	Tipul de evaluare	Examen
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				DS
	Categorია 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	3	Curs	1	Seminar	1	Laborator/ Lucrări practice		Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	28	Curs	14	Seminar	14	Laborator/ Lucrări practice		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. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Cunoștințe fundamentale de matematică, teoria probabilităților și statistică matematică, precum și noțiuni privind construcția, funcționarea și exploatarea autovehiculelor, sistemele electrice și electronice și sistemele de comandă și control ale acestora.
Competențe	<ul style="list-style-type: none"> Capacitatea de efectuare a calculelor matematice elementare, de interpretare și prelucrare a datelor statistice, de analiză a schemelor funcționale și structurale ale sistemelor tehnice, de identificare a principalelor moduri de defectare și de utilizare a instrumentelor informatice pentru efectuarea calculelor și reprezentarea rezultatelor.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Sală de curs dotată cu calculator, videoproiector și suporturi didactice electronice, necesare prezentării conceptelor fundamentale de fiabilitate, disponibilitate, mentenabilitate și siguranță în funcționare, precum și demonstrării metodelor matematice și statistice de analiză a fiabilității sistemelor autovehiculelor.
Desfășurare aplicații	Laborator <ul style="list-style-type: none"> laborator dotat cu calculatoare și aplicații software pentru calcule matematice, prelucrarea datelor statistice și analiza fiabilității, acces la seturi de date experimentale și documentație tehnică, precum și materiale didactice pentru

		aplicarea metodelor de calcul al fiabilității și de analiză a defectelor (FMEA, FMEDA, FTA).
--	--	--

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale/generale	CP.1 Construcția automobilelor CP.6 Utilizează software CAD/sisteme CAE CP.19 Coordonează serviciile de întreținere și reparații autovehicule
Competențe transversale	CT.2 Își asumă responsabilitatea CT.3. Utilizează cu precizie echipamente, instrumente sau echipamente tehnologice

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
<p>La finalizarea disciplinei, studentul:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cunoaște și explică noțiunile fundamentale de calitate, fiabilitate, disponibilitate, mentenabilitate și siguranță în funcționare, precum și indicatorii utilizați pentru caracterizarea acestora. 2. Descrie principalele mecanisme de degradare și defectare a componentelor și sistemelor autovehiculelor și influența condițiilor de exploatare asupra fiabilității. 3. Cunoaște și explică elementele de teoria probabilităților și statistică matematică utilizate pentru analiza și estimarea fiabilității. 4. Descrie funcțiile și indicatorii specifici fiabilității elementelor simple, precum probabilitatea de funcționare fără defectare, probabilitatea de defectare, rata de defectare și durata medie de funcționare. 5. Cunoaște structurile de fiabilitate ale sistemelor și principiile de calcul pentru configurații serie, paralel și complexe. 6. Explică principiile metodelor binomiale, schemelor echivalente de fiabilitate și proceselor aleatoare de tip Markov utilizate pentru evaluarea fiabilității sistemelor. 7. Descrie metodele de analiză a defectelor utilizate în industria autovehiculelor, respectiv FMEA, FMEDA și FTA, precum și rolul acestora în identificarea și evaluarea riscurilor de defectare. 8. Cunoaște principiile mentenabilității și mentenanței, precum și metodele de încercare și evaluare a fiabilității specifice autovehiculelor. 	<p>La finalizarea disciplinei, studentul:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplică metode statistico-probabilistice pentru prelucrarea datelor experimentale și estimarea indicatorilor de fiabilitate ai componentelor și sistemelor autovehiculelor. 2. Calculează și interpretează indicatorii de fiabilitate ai elementelor simple, utilizând modele probabilistice și date privind defectările. 3. Reprezintă și analizează structuri de fiabilitate ale sistemelor, identificând configurațiile serie, paralel și combinațiile acestora. 4. Determină fiabilitatea sistemelor cu elemente independente prin aplicarea metodei binomiale și a schemelor echivalente de fiabilitate. 5. Aplică metode de echivalare pentru analiza fiabilității unor sisteme complexe nedecompozabile. 6. Utilizează modele bazate pe lanțuri Markov pentru calculul și analiza fiabilității sistemelor în condițiile ipotezelor de modelare stabilite. 7. Aplică metodele FMEA, FMEDA și FTA pentru identificarea modurilor de defectare, analiza efectelor acestora și evaluarea fiabilității și siguranței unor componente sau sisteme ale autovehiculelor. 8. Analizează și interpretează rezultatele calculelor și evaluărilor de fiabilitate, identificând componentele critice și formulând măsuri de îmbunătățire a fiabilității și mentenabilității. 	<p>La finalizarea disciplinei, studentul:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Selectează și justifică metodele de analiză și calcul al fiabilității în funcție de caracteristicile componentelor și sistemelor autovehiculelor. 2. Abordează autonom probleme de evaluare a fiabilității, utilizând modele matematice, metode statistice și proceduri de calcul adecvate. 3. Interpretează critic rezultatele analizelor de fiabilitate, identificând limitele modelelor utilizate și influența ipotezelor de calcul asupra rezultatelor obținute. 4. Manifestă responsabilitate în identificarea și evaluarea modurilor de defectare care pot afecta funcționarea și siguranța sistemelor autovehiculelor. 5. Formulează și argumentează concluzii tehnice privind fiabilitatea componentelor și sistemelor, pe baza rezultatelor analizelor statistice și probabilistice. 6. Colaborează eficient în rezolvarea problemelor aplicative și în realizarea analizelor de fiabilitate, asumându-și responsabilitatea pentru corectitudinea calculelor și a rezultatelor prezentate. 7. Propune măsuri fundamentale pentru reducerea probabilității de defectare și îmbunătățirea fiabilității și mentenabilității sistemelor analizate.

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

Obiectivul general al disciplinei	Disciplina urmărește formarea de competențe necesare estimării siguranței în funcționarea echipamentelor și sistemelor de comandă și control pentru autovehicule
-----------------------------------	--

9. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Noțiuni generale de calitate, fiabilitate, disponibilitate și siguranță	2	expunerea, prelegerea, conversația euristică, problematizarea, explicația.	
2. Bazele teoretice ale degradării autovehiculelor	2		
3. Elemente de teoria probabilităților aplicate în analiza fiabilității sistemelor	2		
4. Noțiuni de statistică matematică utilizate pentru estimarea fiabilității	2		
5. Fiabilitatea elementului simplu	2		
6. Forme de exprimare a structurii fiabilității	2		
7. Calculul fiabilității sistemelor cu elemente independente	2		
7.1. Metoda binomială			
7.2. Metoda schemelor echivalente de fiabilitate			
8. Sisteme complexe nedecompozabile	2		
9. Calculul fiabilității sistemelor cu ajutorul proceselor aleatoare de tip Markov	4		
9.1. Sisteme cu elemente serie			
9.2. Sisteme cu elemente paralel			
10. Metode specifice de analiză a defectelor în industria automotive	4	expunerea, prelegerea, conversația euristică, problematizarea, explicația.	
10.1. Analiza modurilor de defectare și a efectelor acestora (FMEA - Failure modes and effects analysis; FMEDA - Failure modes, effects, and diagnostic analysis);			
10.2. Metoda arborilor de evenimente și defectiuni (FTA - Fault tree analysis)			
11. Menținabilitate și mentenanță	2		
12. Încercări de fiabilitate specifice autovehiculelor	2		

Bibliografie minimală recomandată

Atănăsoae P., Fiabilitate – note de curs. Universitatea “Ștefan cel Mare” Suceava, 2023.

Medjoudj R., Bediaf H., Aissani D., Power System Reliability: Mathematical Models and Applications. IntechOpen Limited, 2017.

Elias Mabook, Failure Modes, Effects, and Diagnostic Analysis of a Safety Device. Helsinki Metropolia University of Applied Sciences, 2017.

Birolini A., Reliability Engineering. Theory and Practice. Springer, 2017.

Jesus S., Reyes-Picknell J.V., Reliability centered maintenance - reengineered. CRC Press, 2017.

Lucas Wayne Shoults, Implementation of Design Failure Modes and Effects Analysis for Hybrid Vehicle Systems. Virginia Polytechnic Institute and State University, 2016.

Verma A.K. et al., Reliability and Safety Engineering. Springer-Verlag London, 2016.

Peters W.R., Reliable Maintenance Planning, Estimating and Scheduling. Elsevier, 2015.

Mi C., Masrur M.A., Gao D.W. Hybrid Electric Vehicles-Principles and Applications with Practical Perspectives. John Wiley & Sons Ltd, 2011.

*** Failure Mode and Effects Analysis. FMEA Handbook, Ford Motor Company, 2011.

Bernd Bertsche, Reliability in Automotive and Mechanical Engineering. Springer, 2008.

Nikolaos Limnios, Fault Trees. ISTE Ltd, 2007.

Cordoș N., Filip N., Fiabilitatea autovehiculelor. Editura Todescu, Cluj-Napoca, 2000.

Țițu A.M., Fiabilitate și mentenanță. Editura AGIR, București, 2008.

Stamatis D.H., Failure Mode and Effect Analysis - FMEA from Theory to Execution. Second Edition, American Society for Quality, 2003.

Ciobanu L., Fiabilitate și diagnoză în ingineria electrică. Editura BIT, Iași, 1997.

Manea C., Fiabilitatea și diagnosticarea automobilelor. Editura Militară, București, 1982.

Aplicații (seminar / laborator / lucrări practice / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Metode statistico-probabilistice de prelucrare a datelor statistice pentru estimarea fiabilității	2	experimentul condus, conversația euristică, problematizarea, demonstrația.	
2. Calculul fiabilității sistemelor cu ajutorul metodei binomiale	2		
3. Calculul fiabilității sistemelor cu ajutorul metodei schemelor echivalente de fiabilitate	2		
4. Calculul fiabilității sistemelor cu ajutorul metodei lanțurilor Markov	2		
5. Metode de echivalare a sistemelor nedecompozabile	2		

prin sisteme decompozabile serie-paralel			
6. Metode specifice de analiză a defectelor în industria automotive (FMEA, FMEDA, FTA)	2		
7. Colocviu de încheiere a activității	2		
Bibliografie minimală recomandată			
<p>*** Fault Tree Analysis (FTA). Quality Management in the Bosch Group, 2015.</p> <p>*** Failure Mode and Effects Analysis (FMEA). Quality Management in the Bosch Group, 2012.</p> <p>Bernd Bertsche, Reliability in Automotive and Mechanical Engineering. Springer, 2008.</p> <p>Tom Denton, Advanced Automotive Fault Diagnosis. Elsevier, 2006.</p> <p>Munteanu R., Drăgan F., Ionescu S., Contrul statistic și fiabilitate – îndrumar de laborator. Editura Universității Tehnice Cluj-Napoca, 1993.</p> <p>Ali A. Chowdhury A.A., Koval O.D., Power distribution system reliability - practical methods and applications. Elsevier, 2009.</p> <p>Ulmeanu A.P., Prodan C.G., Petcu H.I., Dumitrescu M., Budu A, Bazele matematice ale fiabilității. Editura Matrix, București, 2007.</p> <p>Cordoș N., Filip N., Fiabilitatea autovehiculelor. Editura Todesco, Cluj-Napoca, 2000.</p> <p>Mihalache A., Bacivarof A., Bacivarof I., Fiabilitate și control statistic - culegere de probleme. I.P. București, 1989.</p> <p>Barbu G., Modele de simulare cu aplicații în fiabilitate. Editura Tehnică, București, 1992.</p> <p>Resa I.D., Petrescu Șt., Precupaș M., Probleme de statistică rezolvate pe calculator. Editura Facla, Timișoara, 1984.</p>			

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Evaluare finală	Cunoașterea terminologiei specifice fiabilității autovehiculelor; Capacitatea de utilizare adecvată a noțiunilor de bază din domeniul siguranței în funcționarea instalațiilor; Capacitatea de a realiza analize reflexive și critic constructive, transferuri cognitive specifice fiabilității autovehiculelor; Înțelegerea importanței siguranței în funcționare a autovehiculelor; Capacitatea de a aplica în situații practice a noțiunilor însușite.	Evaluare prin proba finală mixtă (scrisă și orală)	50%
Evaluare pe parcurs	Însușirea principalelor noțiuni de bază referitoare la fiabilitatea autovehiculelor; Identificarea și explicarea soluțiilor creștere a siguranței în funcționare a autovehiculelor; Demonstrarea însușirii deprinderilor practice pentru calculul indicatorilor de fiabilitate; Capacitatea de analiză și rezolvare a unor situații specifice siguranței în funcționare a autovehiculelor.	Evaluare continuă (verificarea portofoliului, temelor, referatului, investigației realizate de studenți, observația sistematică) Evaluare sumativă (din tematica studiată în timpul semestrului)	40% 10%

Standarde minime de performanță pentru promovare

Componenta evaluării	Standard minim de performanță pentru nota 5
Curs – evaluare finală (50%)	Studentul definește corect noțiunile fundamentale de fiabilitate, disponibilitate, mentenabilitate și siguranță în funcționare; identifică principalele mecanisme de degradare și defectare a sistemelor autovehiculelor; explică semnificația indicatorilor de fiabilitate; descrie principiile de calcul pentru sistemele cu elemente independente, conectate în serie și paralel; recunoaște principiile metodelor Markov, FMEA și FTA; rezolvă o aplicație simplă de calcul al fiabilității și interpretează rezultatul obținut.
Laborator – evaluare continuă (40%)	Studentul prelucrează, sub îndrumare, un set simplu de date statistice; determină indicatori elementari de fiabilitate; calculează fiabilitatea unui sistem simplu utilizând metoda binomială sau schema echivalentă de fiabilitate; identifică principalele moduri de defectare ale unui sistem tehnic și efectele acestora; prezintă calculele efectuate și formulează concluzii tehnice elementare.
Laborator – evaluare sumativă (10%)	Studentul rezolvă o problemă simplificată de estimare a fiabilității, identifică datele și relațiile matematice necesare, aplică o metodă de calcul studiată și interpretează rezultatul obținut în raport cu siguranța în funcționare a sistemului analizat.

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
21.09.2025	Conf. dr. ing. Pavel ATĂNĂSOAE	Conf. dr. ing. Pavel ATĂNĂSOAE

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
22.09.2025	Ș.I. dr. ing. Elena Daniela LUPU

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

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