

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	DE ELECTRONICĂ, TELECOMUNICAȚII ȘI TEHNOLOGII INFORMAȚIONALE / Electronică Aplicată
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Inginerie Electrică, Electronică și Telecomunicații / 100
1.4 Ciclul de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Electronica Aplicată / 20/20/10/100/10 / ELECTRONICĂ APLICATĂ

2. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Metode de proiectare hardware și software pentru asigurarea siguranței în funcționare în industria auto / DS						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	Hardware and Software Design Methods for Ensuring Functional Safety in the Automotive Industry						
2.2 Titularul activităților de curs	Ș.I. fiz. dr. ing. Septimiu Lica						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Ș.I. fiz. dr. ing. Septimiu Lica						
2.4 Anul de studii ⁶	IV	2.5 Semestrul	8	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DOP

3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate)⁸

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	3 , format din:	3.2 ore curs	1, 5	3.3 ore seminar/laborator/proiect	1,5
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	42 , format din:	3.2* ore curs	21	3.3* ore seminar/laborator/proiect	21
3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână	- , format din:	3.5 ore practică	-	3.6 ore elaborare proiect de diplomă	-
3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru	- , format din:	3.5* ore practică	-	3.6* ore elaborare proiect de diplomă	-
3.7 Număr de ore activități neasistate/săptămână	4,14 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			2
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			1,2
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			0,94
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	58 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			28
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			16,8
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			13.2
3.8 Total ore/săptămână ⁹	7,14				
3.8* Total ore/semestru	100				
3.9 Număr de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	- Circuite electronice fundamentale - Circuite integrate digitale - Circuite integrate analogice - Microcontrolere
4.2 de rezultatele învățării	Buna utilizare a calculatorului în proiectare

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală mare de minim 90 locuri dotată cu videoproiector.
5.2 de desfășurare a activităților practice	Sala mică sau medie, dotată cu tablă de scris și videoproiector .

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	• C3. Studentul/absolventul descrie, identifică, și sumarizează concepte și metode elementare referitoare la dispozitivele, circuitele și instrumentația electronică și modul lor de aplicare în probleme concrete • C5. Studentul/absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte și metode elementare privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microcontrolere, limbaje și tehnici de programare și modul lor de aplicare în probleme concrete. • C8. Studentul/absolventul identifică, formulează, analizează principiile circuitelor electronice și riscurile asociate acestora. • C10. Studentul/absolventul explică și interpretează desenele care detaliază proiectarea produselor, a instrumentelor și a sistemelor de inginerie electronică. • C12. Studentul/absolventul explică metodologiile de proiectare inginerescă și criteriile de evaluare tehnică și economică a proiectelor. • C14. Studentul/absolventul corelează cunoștințele de specialitate cu cerințele de reglementare, calitate și siguranță aplicabile în proiectele ingineresti. • C17. Studentul/absolventul corelează normele și reglementările tehnice naționale/internaționale cu procedurile de încercare a echipamentelor electronice • C19. Studentul/absolventul descrie metodele și standardele de asigurare și control al calității aplicabile în industria electronică. • C42. Studentul/absolventul explică ciclul de viață al firmware-ului, de la specificații și proiectare până la implementare, testare și mentenanță. • C43. Studentul/absolventul cunoaște standardele și metodologiile utilizate în dezvoltarea firmware-ului (de exemplu: optimizare, fiabilitate, securitate).
Abilități	• A2. Studentul/absolventul rezolvă probleme de matematică, fizică și bazele electrotehnicii cu aplicabilitate în inginerie și validează soluția obținută. • A3. Studentul/absolventul efectuează calcule ingineresti și economice de complexitate medie și le asociază cu reprezentări grafice letrice sau specifice proiectării asistate de calculator. • A7. Studentul/absolventul concepe soluții, respectând standarde relevante, pentru probleme de inginerie de complexitate medie care îndeplinesc nevoile specificate, respectând cerințe de sănătate publică, siguranță, bunăstare, mediu, sustenabilitate și factori economici, precum și alte constrângeri specifice. • A16. Studentul/absolventul evaluează pe baza criteriilor de performanță specifice tipul de sistem de calcul, arhitectura acestuia și modul de utilizare necesare pentru o rezolvare eficientă a unor probleme concrete • A21. Studentul/absolventul ajustează proiectele de produse sau de părți de produse astfel încât acestea să îndeplinească cerințele. • A26. Studentul/absolventul specifică proprietăți tehnice ale bunurilor, materialelor, metodelor, proceselor, serviciilor, sistemelor, software-ului și funcționalităților, prin identificarea și răspunsul la nevoile particulare care urmează să fie satisfăcute în funcție de cerințele clienților. • A27. Studentul/absolventul efectuează evaluarea și analiza unui sistem electronic sau de telecomunicații inteligent. • A37. Studentul/absolventul este capabil să: analizeze și evalueze proiecte ingineresti conform criteriilor tehnice, economice și de calitate. • A38. Studentul/absolventul este capabil să: conceapă și redacteze planuri tehnice și documentații de specialitate, respectând normativele și standardele în vigoare. • A59. Studentul/absolventul concepe designul produsului, integrând cerințele tehnice, ergonomice și de siguranță în modele și prototipuri.
Responsabilitate și autonomie	• RA2. Studentul/absolventul practică raționamentul logic, evaluarea și autoevaluare în luarea deciziilor. • RA9. Studentul/absolventul are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei. • RA11. Studentul/absolventul aplică metodele de management de proiect și metodele economice, cum ar fi managementul riscului și al schimbării, precum și limitele acestora. • RA13. Studentul/absolventul demonstrează capacitatea de a asuma responsabilitatea aprobării și implementării proiectelor ingineresti, garantând respectarea standardelor și a calității. • RA15. Studentul/absolventul demonstrează capacitatea de a lucra autonom și lua decizii fundamentate în evaluarea și validarea proiectelor. • RA16. Studentul/absolventul demonstrează capacitatea de a manifesta comportament etic și profesional în procesul de proiectare și aprobare a documentațiilor tehnice. • RA19. Studentul/absolventul demonstrează capacitatea de a lucra autonom în proiectarea și aplicarea procedurilor de încercare, luând decizii fundamentate tehnic. • RA46. Studentul/absolventul respectă standardele de calitate și etică profesională, luând decizii responsabile în activități practice și de cercetare aplicată în inginerie electronică. • RA49. Studentul/absolventul reflectă critic și etic asupra impactului soluțiilor de firmware în raport cu performanța, siguranța și securitatea produselor electronice.

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării de la punctul 6)

- Disciplina își propune să familiarizeze studenții cu principiile de dezvoltare ale sistemelor cu nivel de siguranță funcțională ridicat.
- Studentul va ști să calculeze ratele de defectare ale componentelor electronice.
- Disciplina dorește să prezinte elemente de teoria fiabilității, principii de proiectare hardware și software ale sistemelor cu nivel de siguranță funcțională ridicat.
- Studentul va ști să calculeze parametrii de fiabilitate ai sistemelor electronice.
- Studentul va ști să estimeze nivelul de siguranță funcțională necesar a fi îndeplinit de sistemul electronic în funcție de nivelul daunelor provocate de hazardul potențial pe care-l poate crea în cazul apariției unui defect.
- Studentul va ști să analizeze dacă un sistem satisface cerințele de siguranță funcțională impuse
- Disciplina își propune să familiarizeze cu utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele, sistemele, instrumentația și tehnologia electronică
- Disciplina abordează analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluții consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale.

8. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
Introducere în teoria fiabilității. Funcții de structura (tipuri de structuri, căi și tăieturi minimale).	1.5	Prelegere susținută de cu diapozitive, explicația, studiul de caz, problematizarea, calculele la tablă, Campusul Virtual, e-mail-ul, materialele în format electronic divers
Fiabilitatea sistemelor cu componente independente. Limite ale funcției de fiabilitate	1.5	
Durata de viață a sistemului ca funcție de duratele de viață ale componentelor.	1.5	
Estimarea duratei de viață a sistemului utilizând funcția de fiabilitate. Calculul ratelor de defectare ale componentelor electronice	1.5	
Analiza de risc și hazard a sistemelor.	1.5	
Stabilirea nivelului necesar de siguranță funcțională a sistemelor automotive (HARA)	1.5	
Principii ale arhitecturilor hardware ale sistemelor cu siguranță funcțională ridicată	1.5	
Exemple de arhitecturi hardware ale sistemelor cu siguranță funcțională ridicată	1.5	
Analiza modurilor de defectare și a efectelor diagnozelor (FMEDA). Metricile folosite în analiza siguranței funcționale	1.5	
	1.5	
Prezentarea dezvoltării unui proiect de sistem cu siguranță funcțională ridicată partea I – stabilirea cerințelor de siguranță funcțională (HARA)	1.5	
Prezentarea dezvoltării unui proiect de sistem cu siguranță funcțională ridicată partea II – stabilirea cerințelor de siguranță funcțională (HARA)	1.5	
Prezentarea dezvoltării unui proiect de sistem cu siguranță funcțională ridicată partea a III-a – stabilirea arhitecturii sistemului	1.5	
Prezentarea dezvoltării unui proiect de sistem cu siguranță funcțională ridicată partea a IV-a – stabilirea arhitecturii sistemului	1.5	

- Bibliografie¹²
1. Siemens Norms SN29500 - Failure rates of components, Expected values.
 2. IEC TR 62380 – Reliability data handbook – Universal model for reliability prediction of electronics components, PCBs and Equipment.
 3. FIDES guide 2009 Edition A, September 2010 – Reliability Methodology for Electronic Systems.
 4. IEC 61508 – Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems.
 5. ISO 26262 Road vehicles – Functional safety.
 6. Alessandro Birolini: Reliability Engineering, Theory and Practice, Seventh Edition – Springer, 2014.
 7. Clifton A. Ericson: Hazard Analysis Techniques for System Safety – John Wiley & Sons.

8.2 Activități aplicative ¹³	Număr de ore	Metode de predare
Determinarea funcției de structură.	1.5	Metode interactive de grup, metode de stimulare a creativității, metode de stimulare a gândirii critice, studiul de caz, jocul de rol, Campus Virtual, e-mail, materiale electronice
Calculul fiabilității sistemelor cu componente independente	1.5	
Limite de funcții de fiabilitate, sisteme cu componente care nu sunt independente – cauze comune.	1.5	
Calculul duratei de viață a sistemelor	1.5	
Calculul ratelor de defectare a componentelor electronice – partea 1	1.5	
Calculul ratelor de defectare a componentelor electronice – partea 2	1.5	
HARA - partea 1	1.5	Calculare la tablă
HARA - partea 2	1.5	
Sisteme cu arhitecturi redundante - partea 1	1.5	
Sisteme cu arhitecturi redundante - partea 2	1.5	
FMEDA – partea 1	1.5	
FMEDA – partea 2	1.5	
Analiza sistemului cu siguranță funcțională prezentat la curs – partea 1	1.5	
Analiza sistemului cu siguranță funcțională prezentat la curs – partea 2	1.5	

Bibliografie¹⁴ 1. Tomasz Nowakowski, Marek Młyńczak, Anna Jodejko-Pietruczuk, Sylwia Werbińska-Wojciechowska: Safety and Reliability: Methodology and Applications – CRC Press, 2015.
2. Joseph D. Miller: Automotive System Safety: Critical Considerations for Engineering and Effective Management (Quality and Reliability Engineering Series) – Wiley, 2020.
3. Ivo Häring: Technical Safety, Reliability and Resilience - Methods and Processes – Springer, 2021.

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹⁵	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Cunoașterea calculului ratelor de defectare ale componentelor electronice; Cunoașterea calculului parametrilor de fiabilitate ai sistemelor electronice; Cunoașterea modului de estimare a nivelului de siguranță funcțională necesar a fi îndeplinit de sistemul electronic în funcție de nivelul daunelor provocate de hazardul potențial pe care-l poate crea în cazul apariției unui defect; Să analizeze dacă un sistem satisface cerințele de siguranță funcțională impuse; Să înțeleagă principiile de dezvoltare hardware și software ale sistemelor cu un nivel dat de siguranță funcțională .	Examen	80 %
9.5 Activități aplicative	S: .		
	L: Rezolvarea aplicațiilor conform problematicei prezentate la curs; Rezolvarea temelor	Activitate în cadrul laboratorului și verificarea temelor	20 %
	P ¹⁶ :		
	Pr:		
9.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor ¹⁷)			

- Cunoașterea în linii mari a calculului parametrilor de fiabilitate și a principiilor de dezvoltare a sistemelor relevante din punct de vedere al siguranței funcționale

Data completării

17/09/2025

**Titular de curs
(semnătura)**

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

**Director de departament
(semnătura)**

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁸

07/10/2025

**Decan
(semnătura)**