

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Tehnologică și Management Industrial
1.3 Departamentul	Ingineria Fabricației
1.4 Domeniul de studii de masterat ¹⁾	Inginerie Industrială
1.5 Ciclu de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Managementul Calității/ Master

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Analiza fiabilității și securității sistemelor								
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Sebastian-Marian ZAHARIA								
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Prof.dr.ing. Sebastian-Marian ZAHARIA								
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	III	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DCA	
							Obligativitate ⁴⁾	DI	

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/2/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					36
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					22
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutoriat					4
Examinări					4
Alte activități					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Fiabilitate
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea conceptelor de bază din domeniul fiabilității

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Sală de curs dotată corespunzător cu videoproiector și tablă
5.2 de desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> Sală cu videoproiector, tablă și calculatoare Sisteme software: Microsoft Excel, Reliasoft BlockSim.

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	<p>Cp.4 Analiza aprofundată a fiabilității și securității sistemelor utilizate în ingineria industrială și elaborarea metodelor, procedeeelor și sistemelor adecvate de mentenanță</p> <p>R.Î. 4.1 Absolventul identifică indicatorii de fiabilitate și securitate a sistemelor precum și metodele, procedeele și sistemele adecvate de mentenanță.</p> <p>R.Î. 4.2 Absolventul utilizează cunoștințele de specialitate avansate și cunoștințele de sinteză pentru explicarea și rezolvarea problemelor de fiabilitate și securitate a sistemelor precum și la proiectarea / implementarea / folosirea metodelor, procedeeelor și sistemelor adecvate de mentenanță.</p> <p>R.Î. 4.3 Absolventul efectuează analiza practică a fiabilității și securității sistemelor precum și proiectarea / implementarea / folosirea metodelor, procedeeelor și sistemelor adecvate de mentenanță.</p> <p>R.Î. 4.4 Absolventul efectuează analiza nuanțată a indicatorilor de fiabilitate și aprecierea fiabilității și securității sistemelor precum și evaluarea, folosind criterii specifice, a metodelor, procedeeelor și sistemelor de mentenanță implementate.</p> <p>R.Î. 4.5 Absolventul efectuează estimarea indicatorilor de fiabilitate a sistemelor, a securității acestora, proiectarea sistemelor de mentenanță adecvate, adoptarea practică a metodelor și procedeeelor de mentenanță.</p>
Competențe transversale	<p>Ct.1 Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale, în condiții de autonomie și independență profesională</p> <p>R.Î. 1.1 Absolventul execută responsabil sarcini profesionale complexe în condiții de autonomie și independență profesională.</p> <p>R.Î. 1.2 Absolventul promovează raționamentul logic în activitatea profesională.</p> <p>R.Î. 1.4 Absolventul aplică practic evaluarea și autoevaluarea în luarea deciziilor.</p> <p>Ct.2 Realizarea activităților și exercitarea rolurilor specifice muncii în echipă pe diferite paliere ierarhice</p> <p>R.Î. 2.1 Absolventul practică spiritul de inițiativă, dialogul, cooperarea atitudinea pozitivă și respectul față de ceilalți.</p> <p>R.Î. 2.3 Absolventul îmbunătățește continuu propria activitate.</p> <p>Ct.3 Autoevaluarea obiectivă a nevoii de formare profesională continuă și deschiderea către învățarea pe tot parcursul vieții</p> <p>R.Î. 3.4 Absolventul aplică cunoștințele de tehnologia informației.</p>

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea și înțelegerea adecvată a noțiunilor și conceptelor de bază din analiza fiabilității și securității sistemelor. De asemenea, studenții se familiarizează cu utilizarea procedurilor specifice de analiză calitativă și cantitativă a fiabilității și securității sistemelor.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Estimarea și interpretarea indicatorilor de fiabilitate și securitate ai sistemelor. Aplicarea cunoștințelor de specialitate avansate și a cunoștințelor de sinteză pentru explicarea și rezolvarea problemelor de fiabilitate și securitate a sistemelor. Înțelegerea și utilizarea metodelor și procedeeelor adecvate pentru rezolvarea aplicațiilor specifice analizei fiabilității și securității sistemelor industriale. Estimarea și îmbunătățirea fiabilității unui sistem industrial prin metode specifice. Utilizarea instrumentelor software pentru analiza fiabilității și securității sistemelor industriale.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Elemente de bază privind fiabilitatea și securitatea sistemelor. Structura unui sistem. Exemple.	Expunere Dezbateri Exemplificare Studii de caz	2	
2. Indicatori specifici fiabilității sistemelor.		2	
3. Principalele metode de analiză a fiabilității și securității sistemelor. Metode inductive (Metoda însumării probabilităților, Metoda arborelui de evenimente, FMEA, FMECA, Analiza preliminară a riscurilor). Metode deductive (Arborele de defectare).		6	
4. Fiabilitatea previzională a sistemelor. Tipuri de sisteme. Fiabilitatea sistemelor cu diferite tipuri de structuri (serie, paralel, mixte). Studii de caz.		6	
5. Sisteme cu structură complexă. Metoda factorizării. Metoda ansamblurilor minimale. Studii de caz.		4	
6. Metoda arborelui de defectare în studiul fiabilității sistemelor. Noțiuni elementare privind arborele de defectare. Conceptul de eveniment top. Elemente active și pasive. Tipuri de defecte. Exemple. Reguli de bază pentru construcția arborelui de defectare. Etapele de construcție ale arborelui de defectare. Evaluarea calitativă a arborelui de defectare (metoda directă). Evaluarea cantitativă a arborelui de defectare (evaluarea probabilistică pe baza tăieturilor minimale). Studii de caz.		6	
7. Redundanța sistemelor. Redundanță activă. Redundanța pasivă.		2	
Bibliografie			
1. ZAHARIA, S.M., MARTINESCU, I., Fiabilitatea și securitatea sistemelor industriale, Editura PRINTECH, București, ISBN 978-606-23-0918-3, 2018.			
2. ZAHARIA, S.M., Reliability, maintenance and testing of aerospace systems, Lambert Academic Publishing, Berlin, Germania, 2019.			
3. RAM, M., PHAM, H., Reliability and Maintainability Assessment of Industrial Systems, Springer, London, 2022.			
4. TORTORELLA, M., Reliability, Maintainability, and Supportability: Best Practices for Systems Engineers, Wiley, New Jersey, 2015.			
5. RAUSAND, M., HOYLAND, A., BARROS, A., System Reliability Theory: Models, Statistical Methods, and Applications, Wiley, New Jersey, 2020.			
6. BILLINTON, R., ALLAN, R. N., Reliability Evaluation of Engineering Systems: Concepts and Techniques, Plenum press,			

New York, 2013.			
7. NAVARRO, J., Introduction to System Reliability Theory, Springer Nature, 2021.			
8. CEPIN, M., BRIS, R., Safety and reliability. Theory and applications. CRC Press, 2017.			
8.2 Laborator	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
1. Fiabilitatea sistemelor cu structură serie.	Aplicații practice utilizând sisteme software de prelucrare a datelor	2	
2. Fiabilitatea sistemelor cu structură paralel.		2	
3. Fiabilitatea sistemelor cu structură mixtă.		2	
4. Fiabilitatea sistemelor cu structură uniformă.		2	
5. Fiabilitatea sistemelor cu structură complexă.		2	
6. Fiabilitatea sistemelor cu redundanță activă.		2	
7. Test de verificare I.		2	
8. Importanța elementelor și a tăieturilor minimale ale sistemelor.		2	
9. Evaluarea calitativă și cantitativă a arborelui de defectare.		2	
10. Analiza fiabilității sistemelor cu diferite niveluri de operare.		2	
11. Metoda arborelui de defectare aplicată sistemelor complexe.		2	
12. Cunoașterea programului de analiza a fiabilității sistemelor BlockSim7.		2	
13. Metoda simulării Monte Carlo aplicată sistemelor		2	
14. Test de verificare II.		2	
Bibliografie			
1. ZAHARIA S.M., Analiza fiabilității și securității sistemelor – Îndrumar de laborator , Editura RISOPRINT, Cluj – Napoca, ISBN 978-973-53-2291-5, 2018.			
2. PANAITE, V., POPESCU, M.O., Calitatea produselor și fiabilitate, Editura MatrixRom, București, 2003.			
3. FELEA, I., COROIU, N., Fiabilitatea și mentenanță echipamentelor electrice, Editura Tehnică, București, 2001.			
4. LIXANDROIU, D., Fiabilitatea sistemelor – Modele și algoritmi, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 2001.			
5. RAM, M., PHAM, H., Reliability and Maintainability Assessment of Industrial Systems, Springer, London, 2022.			
6. TORTORELLA, M., Reliability, Maintainability, and Supportability: Best Practices for Systems Engineers, Wiley, New Jersey, 2015.			
7. BlockSim Book, https://help.reliasoft.com/documents/version2021/UG_BlockSim21.pdf			

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu așteptările angajatorilor, institutelor de cercetare și ale asociațiilor profesionale din domeniul fiabilității și securității sistemelor industriale.
--

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Însușirea conceptelor de baza din domeniul fiabilității și securității sistemelor	Evaluare prin examen scris – test grilă de cunoștințe teoretice	30%
	Utilizarea corectă a algoritmilor specifici problematicei analizei sistemelor		
	Utilizarea corectă a termenilor și noțiunilor specifice cursului		
	Corectitudinea matematică a relațiilor de calcul		
10.5 Laborator	Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru aplicațiile date	Test de verificare I Test de verificare II	35% 35%
	Utilizarea corectă a algoritmilor de calcul ai sistemelor		
	Corectitudinea calculului numeric		
	Reprezentarea grafică corectă a arborelui de defectare și a sistemelor cu diferite tipuri de structuri		
	Interpretarea rezultatelor		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">Cunoașterea noțiunilor teoretice și aplicative de baza referitoare la fiabilitatea și securitatea sistemelor: calculul indicatorilor de fiabilitate ai sistemelor cu diferite structuri; evaluarea calitativă și cantitativă a arborelui de defectare specific sistemelor industriale. Promovare disciplinei este condiționată de obținerea notei 5, atât la evaluarea prin examen scris, cât și la cele două teste de verificare a cunoștințelor la activitatea de laborator.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 24/09/2024 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 26/09/2024.

Prof.dr.ing.Tudor Ion DEACONESCU,	Prof.dr.ing.Cristin Olimpiu MORARIU,
Decan	Director de departament
Prof.dr.ing. Sebastian-Marian ZAHARIA,	Prof.dr.ing. Sebastian-Marian ZAHARIA,
.....
Titular de curs	Titular de laborator / proiect

Notă:

¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);

- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).