

## FIȘA DISCIPLINEI (licență)

### 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava
Facultatea	Inginerie Mecanică, Autovehicule și Robotica
Departamentul	Departamentul de Mecanică și Tehnologii
Domeniul de studii	<b>Inginerie mecanică</b>
Ciclul de studii	<b>Licență</b>
Programul de studii	<b>Inginerie Mecanică/inginer</b>

### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	<b>FIABILITATE SI DIAGNOZA</b>				
Titularul activităților de curs	conf.dr.ing. ec. Alexandru Potorac				
Titularul activităților aplicative	s.l.dr. ing. Cornel Suciu				
Anul de studiu	IV	Semestrul	7	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorii formative a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC – complementară				DS
	Categorii de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă				DO

### 3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	5	Curs	2	Seminar	1	Laborator/lucrări practice		Proiect	2
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	70	Curs	28	Seminar	14	Laborator/lucrări practice		Proiect	28

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	18
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	15
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	19
II d) Tutoriat	
III Examinări	3
IV Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	52
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	125
Numărul de credite	5

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

Curriculum	•
Competențe	•

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

Desfășurare a cursului	• PC, videoprojector, suport curs format electronic, bibliografie și notițe	
Desfășurare aplicații	Seminar	• PC, videoprojector, calculatoare, softuri specializate, bibliografie și notițe, îndrumare on-line
	Laborator/lucrări practice	•
	Proiect	• calculatoare, softuri specializate

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP9 - gestionează proiecte de inginerie CP11 - interpretează cerințe tehnice
-------------------------	---

Competențe transversale	CT1 - aplică competențe de comunicare în domeniul tehnic CT2 - efectuează calcule
-------------------------	--

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

Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inșușirea cunoștințelor de specialitate privind fiabilitatea, mentenabilitatea, disponibilitatea, mentenanța și diagnoza sistemelor</li> <li>• capacitatea de a transpune în practică informațiile dobândite; abilități de cercetare, creativitate; capacitatea de a concepe proiecte și a le derula; capacitatea de a soluționa probleme; elemente și noțiuni privind încercări de fiabilitate, analiza și diagnoza fiabilității sistemelor; aplicații practice ale teoriei fiabilității.</li> </ul>
-----------------------------------	--

### 8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<b>CURS – 2C</b>	28	expunerea, prelegerea, conversația, exemplificarea, sinteza	
<b>1. Prezentare curs; Noțiuni introductive</b> 1.1. Definiții. Obiectul fiabilității 1.2. Locul fiabilității în inginerie 1.3. Diagrama costurilor	2		
<b>2. Elemente de teoria probabilităților cu aplicație la fiabilitatea și mentenabilitatea sistemelor</b> 2.1. Noțiuni de bază; evenimente 2.2. Operații fundamentale, exemple 2.3. Aplicație la fiabilitatea sistemelor 2.3.1. Sisteme serie 2.3.2. Sisteme paralele 2.3.3. Sisteme mixte	4		
<b>3. Elemente de statistica cu aplicație la fiabilitatea și mentenabilitatea sistemelor</b> 3.1. Variabile aleatoare și funcții de repartiție 3.2. Parametrii statistici principali ai variabilelor aleatoare 3.3. Legi clasice de distribuție utilizate în fiabilitate: Gauss, exponențială, Weibull 3.4. Prelucrarea statistică a datelor experimentale	4		
<b>4. Elemente de bază privind fiabilitatea</b> 4.1. Conceptul de fiabilitate; clasificări 4.2. Defectări: tipuri și evoluții	1		
<b>5. Indicatori de fiabilitate</b> 5.1. Indicatori principali 5.2. Indicatori suplimentari 5.3. Modelul matematic al fiabilității	3		
<b>6. Calculul fiabilității sistemelor cu ajutorul proceselor Markov</b> 6.1. Generalități; definirea metodei lanțurilor Markov 6.2. Principiul folosirii metodei Lanțurilor Markov la calculul fiabilității sistemelor 6.3. Modul de aplicare al metodei Markov în cazul elementului simplu reparabil	2		
<b>7. Metode și tehnici de diagnoza și testare:</b> Diagnoza defectelor, Metode de diagnoză a proceselor și sistemelor	2		
<b>8. DIAGNOZA SISTEMELOR MECANICE</b> 8.1. Metode și metodologii de diagnosticare 8.2. Locul diagnosticării în management. Tipologia studiilor de diagnosticare 8.3. Procedee de diagnosticare a calității sistemelor mecanice 8.4. Terminologie practică în diagnosticare: metodă, demers, instrument 8.5. Instrumentele diagnosticului și demersul investigației	4		

8.6. Analiza informațiilor rezultate din diagnosticare, concluziile și raportul de diagnostic. Calitatea informației			
8.7. Tehnici de optimizare a procesului decizional			
<b>9. DETECTAREA DEFECTELOR ÎN SISTEMELE DINAMICE</b>	2		
9.1. Conceptul defecțiune în cadrul sistemelor mecanice			
9.2. Metode de detectare și diagnoză a defectelor			
9.3. Metode analitice utilizate în detectarea și localizarea defectelor sistemelor dinamice			
9.4. Analiza sistemelor mecanice care au elemente de execuție defecte			
<b>10. Studii de caz privind diagnoza defectelor la:</b>	4		
10.1. instalațiile industriale			
10.2. sistemele autovehiculelor			
10.3. sistemele hidraulice adaptive			
10.4. sistemele mecatronice			
10.5. alte sisteme mecanice			

#### Bibliografie

1. T.BARON - Calitate și fiabilitate, E.T. Buc.1988, vol.I, T III 11666,4 ex.
2. T.BARON - Calitate și fiabilitate, E.T. Buc.1988, vol.II, T III 11666,4 ex.
3. J. FAUCHON - Methodes statistiques appliquees a la fiabilite,1 ex.
4. A. OPREAN - Fiabilitatea mașinilor unelte, E.T. Buc.1979, 5 ex.
5. Gh. MIHOC - Bazele matematicii ale teoriei fiabilității, Ed. Dacia Cluj 1976, 2 ex.
5. V.M.CĂTUNEANU - Bazele teoretice ale fiabilității, Ed. Academiei Buc.1983, 2 ex.
7. V.M.CĂTUNEANU - Materiale pentru electronica, E.D.P. Buc.1982, 2 ex.
8. PANAIT, V., MUNTEANU, R., "Control statistic și fiabilitate", E.D.P.București, 1982 - 2 ex.
9. NITU. V. – Fiabilitate, disponibilitate, mentenanță în energetică, Ed. Tehnică, București, 1987, II-34488.
10. Traian Gramescu si Viorel Chirila - Calitatea si fiabilitatea produselor - Chisinau : Tehnica-Info, 2002. - ISBN 9975-63-100-2 , TIII – 17487, 3 ex.
11. Iordache, G., Ingineria calitatii, MatrixRom, 2017.
12. Anghel, V., Cercetări privind modele, metode și mijloace de mentenanță industrială aplicată în domeniu ,Ed. Politehnica Timisoara, 2009.
13. Alexandru POTORAC – Note de curs si Cursul in format electronic (2020)
14. Bejan, Vasile, Tehnologia fabricarii si a repararii utilajelor tehnologice : TUT : [Tehnologicitate si mentenabilitate , ed. ODICM, 1991, II-34488 – 2ex.
15. Munteanu, T.,Gurguiatu, G, Fiabilitate si calitate, UGAL,2009, [http://www.emie.ugal.ro/fcie/fcie\\_note\\_de\\_curs.pdf](http://www.emie.ugal.ro/fcie/fcie_note_de_curs.pdf)
16. Alexandru POTORAC – Note de curs si Cursul in format electronic (2020)

#### Bibliografie minimală

1. T.BARON - Calitate și fiabilitate, E.T. Buc.1988, vol.I, II, 3 ex.
2. Traian Gramescu si Viorel Chirila - Calitatea si fiabilitatea produselor - Chisinau : Tehnica-Info, 2002. - ISBN 9975-63-100-2 , TIII – 17487, 3 ex.
3. V.M.CĂTUNEANU - Bazele teoretice ale fiabilității, Ed. Academiei Buc.1983, 2 ex.
4. PANAIT, V., MUNTEANU, R., "Control statistic și fiabilitate", E.D.P.București, 1982 - 2 ex.
5. NITU. V. – Fiabilitate, disponibilitate, mentenanță în energetică, Ed. Tehnică, București, 1987, II-34488.
6. Iordache, G., Ingineria calitatii, MatrixRom, 2007.
7. Anghel, V., Cercetări privind modele, metode și mijloace de mentenanță industrială aplicată în domeniu ,Ed. Politehnica Timisoara, 2009.
8. Munteanu, T.,Gurguiatu, G, Fiabilitate si calitate, UGAL,2009, [http://www.emie.ugal.ro/fcie/fcie\\_note\\_de\\_curs.pdf](http://www.emie.ugal.ro/fcie/fcie_note_de_curs.pdf)
9. Alexandru POTORAC – Note de curs si Cursul in format electronic (2020)

Aplicații (Seminar / laborator / lucrări practice / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<b>SEMINAR – IS</b>	14	lucrări practice,	
1. Seminar introductiv: Prezentarea problematicii seminarului; obiective; prezentarea unor detalii organizatorice, introducerea în teoria probabilităților	2	experimentul, expunere considerații teoretice și practice,	
2. Noțiuni de calcul probabilistic, operații cu evenimente	1	clarificare conceptuală, activități pe grupe de lucru,	
3. Aplicații : sisteme serie, paralel, mixte	2	aplicații practice,	
4. Aplicații ale teoriei probabilităților în fiabilitate;	2	aplicații demonstrative,	
5. Studiu de caz: inlocuire sau mentenanța	1		
6. Teste privind caracterul aberant al unei măsurători	2		

7. Determinarea tipului legii de repartiție; Estimarea grafică a parametrilor legilor de repartiție	2	modelare matematică, răspunsuri întrebări, prelucrare date experimentale, sinteza cunoștințelor, concluzii	
8. Incercari de fiabilitate - Modul de organizare a încercărilor de laborator; ; Metode și tehnici de diagnoza; Recuperari;; Recuperari;	2		
•			
Bibliografie			
<input checked="" type="checkbox"/> Anghel, V., Cercetări privind modele, metode și mijloace de mentenanță industrială aplicată în domeniu _Ed. Politehnica Timisoara, 2009. <input checked="" type="checkbox"/> Alexandru Potorac și Dorel Prodan - Note de Seminar în format electronic (2020)			
Bibliografie minimală			
<input checked="" type="checkbox"/> Alexandru Potorac și Dorel Prodan - Note de Seminar în format electronic (2020)			

Aplicații (proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
ETAPA INTRODUCIVĂ: Prezentarea tematicii proiectului, a bibliografiei, modului de evaluare pe parcurs și a celui de evaluare finală, precum și realizarea altor clarificări necesare, prezentarea unor detalii organizatorice	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>problematizarea,</i></li> <li>• <i>descoperirea,</i></li> <li>• <i>conversația,</i></li> <li>• <i>studiu de caz</i></li> <li>• <i>exemplificarea,</i></li> <li>• <i>sinteza;</i></li> </ul>	
Aplicarea conceptelor de fiabilitate la dezvoltarea sistemelor mecanice	1		
Studiu de caz: Analiza fiabilității unui echipament	4		
Determinarea principalilor indicatori de fiabilitate	2		
Reînnoirea echipamentelor. Procese de reînnoire	2		
Utilizarea aplicațiilor de tip SCADA pentru controlul și diagnoza sistemelor mecanice automatizate	4		
Crearea unei aplicații de tip SCADA cu ajutorul mediului de lucru CX-Programmer	4		
Simularea controlului unui sistem mecanic în Matlab Simulink, analiza răspunsului în timp și în frecvență.	4		
Utilizarea Matlab Simulink pentru realizarea unui sistem de control cu feedback: Controlul procesului de feed-back, exemplu de controlere PI, PD și PID, acordarea parametrilor controlerului automat.	4		
Detectarea și diagnoza defectelor simulate în sisteme mecanice cu ajutorul Matlab și Simulink	2		
Bibliografie			
1. Anghel, V., <a href="#">Cercetări privind modele, metode și mijloace de mentenanță industrială aplicată în domeniu</a> _Ed. Politehnica Timisoara, 2009. 2. Alexandru Potorac și Dorel Prodan - Note de Seminar în format electronic (2020) 3. Ștefan Grigoraș, Lucian Constantin Hanganu, Florin Tudose-Sandu Ville, Ciprian Stamate, FIABILITATEA SISTEMELOR MECANICE îndrumar de laborator, Iași, 2013 4. Andrei Tudor, Radu-Florin Mirică, Tiberiu Laurian, Alina Popescu, Fiabilitate și Mentenanță, note de curs, 2014 5. Manual utilizare CX-Supervisor 6. Manual inițiere Matlab & Simulink (Matlab & Simulink getting started guide), 7. <a href="https://www.mathworks.com/help/">https://www.mathworks.com/help/</a>			
Bibliografie minimală			
1. Alexandru Potorac și Dorel Prodan - Note de Seminar în format electronic (2020) 2. Ștefan Grigoraș, Lucian Constantin Hanganu, Florin Tudose-Sandu Ville, Ciprian Stamate, FIABILITATEA SISTEMELOR MECANICE îndrumar de laborator, Iași, 2013 3. Suciuc C., Indrumar proiect Fiabilitate - format electronic, 2023 4. Manual utilizare CX-Supervisor 5. Manual inițiere Matlab & Simulink (Matlab & Simulink getting started guide), 6. <a href="https://www.mathworks.com/help/">https://www.mathworks.com/help/</a>			

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu cerințele angajatorilor din domeniul fiabilității, mentenabilității și mentenanței. Conținutul se regăsește și în curricula disciplinelor similare de la alte programe de studiu; Conținutul disciplinei este în concordanță cu cele ale disciplinelor similare predate la programe de studii de la facultăți de profil din țară și străinătate. În cadrul întâlnirilor cu reprezentanții asociațiilor profesionale și cu angajatorii, aceștia au fost consultați cu privire la conținutul disciplinei, astfel încât competențele dobândite de absolvenții acestei specializări să

răspundă cerințelor pieței muncii.

## 10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	<p><b>Cunostinte:</b> Insușirea cunoștințelor privind capacitatea produselor și sistemelor de a funcționa la parametri proiectați, pe anumite perioade de timp, în condiții normale de exploatare, în contextul exigențelor crescute privind menținerea în timp a calității acestora., precum și notiunilor privind diagnoza acestora; cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor privind fiabilitatea, mentenabilitatea și disponibilitatea; utilizarea corectă a termenilor de specialitate; explicarea și interpretarea unor idei, procese, precum și a conținuturilor teoretice și practice ale disciplinei și realizare de conexiuni cu alte discipline precum statistica, organe de masini, rezistența materialelor, etc.</p> <p><b>Competente:</b> Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică</p>	Examen care se finalizează printr-o verificare orală a gradului de îndeplinire a cerințelor	<b>60%</b>
Seminar	<p><b>Cunostinte:</b> Aplicații practice ale teoriei fiabilității și mentenabilității, cunostinte privind metode și tehnici de diagnoza;</p> <p><b>Competente:</b> Analiza și diagnoza fiabilității, analiza mentenantei și mentenabilității sistemelor</p>	<p><i>evaluare continuă</i> (prin metode orale și probe practice)</p> <p><i>evaluare sumativă</i> (prin metode orale din tematica studiată în timpul semestrului).</p>	<b>20%</b>
Laborator/lucrări practice			
Proiect	<p>Capacitatea de a interpreta cerințe tehnice (CP11), și de a efectua calcule (CT2) în vederea gestionării proiectelor de inginerie (CP9)</p> <p>Utilizarea competențelor de comunicare în prezentarea de proiecte tehnice (CT1)</p>	<p><i>Evaluare continuă</i> pe parcursul semestrului (observarea sistematică a gradului de realizare etapelor proiectului)</p> <p><i>Evaluare sumativă</i> (prezentare orală a proiectului realizat)</p>	<b>20%</b>

### 10.1. Standard minim de performanță evaluare la curs

Standarde minime pentru nota 5 (Curs):

- însușirea principalelor noțiuni, idei, teorii;
- cunoașterea problemelor de bază din domeniu.
- rezolvarea a minim 50% din subiectele aferente biletului de examen .

Standarde minime pentru nota 10 (Curs):

- abilități, cunoștințe certe și profund argumentate;
- exemple analizate, comentate;
- mod personal de abordare și interpretare;
- rezolvarea corectă a tuturor subiectelor aferente biletului de examen

### 10.2. Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă

Standarde minime pentru nota 5 (Seminar):

- însușirea principalelor noțiuni, idei, teorii aferente fiecărei teme;
- cunoașterea problemelor de bază din domeniu
- participarea și implicarea în cadrul activității de seminar;

Standarde minime pentru nota 10 (Seminar):

- însușirea aprofundată a principalelor noțiuni, idei, teorii aferente fiecărei teme;



- cunoașterea aprofundată a problemelor de bază din domeniu
- participarea și implicarea activă în cadrul activității de seminar, furnizarea de soluții la problemele și aplicațiile parcurse în cadrul seminarului;
- abilități, cunoștințe certe și profund argumentate;
- exemple analizate, comentate;
- mod personal de abordare și interpretare;
- parcurgerea bibliografiei, etc...

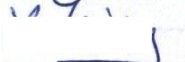
Standarde minime pentru nota 5 (Proiect):


- însușirea principalelor noțiuni, idei, teorii aferente fiecărei etape a proiectului;
- realizarea în proporție de 50% a proiectului
- realizarea și predarea unui portofoliu cu rezolvarea etapelor proiectului.

Standarde minime pentru nota 10 (Proiect):

- Demonstrarea cunoașterii și înțelegerii totale a conținutului tematicii disciplinei în vederea utilizării în mediul practic;
- realizarea în proporție de 100% a etapelor proiectului, în mod corect;
- realizarea și predarea unui portofoliu cu rezolvarea etapelor proiectului.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
<b>17.09.2024</b>	conf.dr.ing. ec. Alexandru POTORAC 	s.l.dr.ing. Cornel Suci 

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
18.09.2024	Ș.l. dr. ing. Luminița IRIMESCU 

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
19.09.2024	Conf. dr. ing Delia-Aurora Cerlinca 

Data aprobării în consiliul facultății	Semnătura decanului
19.09.2024	Prof. dr. ing. Ilie MUSCA 