FIŞA DISCIPLINEI
(licenţă)

1. **Date despre program**

Instituţia de învăţământ superior	Universitatea „Ştefan cel Mare” Suceava
Facultatea	Inginerie Mecanică, Autovehicule si Robotica
Departamentul	Departamentul de Mecanică şi Tehnologii
Domeniul de studii	Mecatronica si Robotica
Ciclul de studii	Licenţă
Programul de studii	Mecatronica

2. **Date despre disciplină**

Denumirea disciplinei	**MENTENANTA SISTEMELOR IN MECATRONICA**				
Titularul activităţilor de curs	conf.dr.ing. ec. Alexandru Potorac				
Titularul activităţilor aplicative	s.l.dr. ing. Cornel Suciu				
Anul de studiu	IV	Semestrul	7	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categoria formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC – complementară				DS
	Categoria de opţionalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opţională, DF - facultativă				DO

3. **Timpul total estimat** (ore alocate activităţilor didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	2	Seminar	1	Laborator		Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învăţământ	42	Curs	28	Seminar	14	Laborator		Proiect	

II Distribuţia fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	20
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	3
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri	7
II d) Tutoriat	
III Examinări	3
IV Alte activităţi (precizaţi):	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	30
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	75
Numărul de credite	3

4. **Precondiţii** (acolo unde este cazul)

Curriculum	●
Competenţe	●

5. **Condiţii** (acolo unde este cazul)

Desfăşurare a cursului		PC, videoproiector, suport curs format electronic, curs bibliotecă
Desfăşurare aplicaţii	Seminar	PC, videoproiector, calculatoare, softuri specializate, indrumare on-line
	Laborator	●
	Proiect	●

6. **Competenţe specifice acumulate**

Competenţe profesionale	C2. Elaborarea şi utilizarea schemelor, diagramelor structurale şi de funcţionare, a reprezentărilor grafice şi a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică şi Robotică C3. Realizarea de aplicaţii de automatizare locală în mecatronică şi robotică utilizând componente şi ansambluri parţiale tipizate şi netipizate precum şi resurse CAD C6. Proiectare asistată, realizare şi mentenanţa sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic etc.)

Competenţe transversale	

7. **Obiectivele disciplinei** (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	Insuşirea cunoştinţelor de specialitate privind fiabilitatea, mentenabilitatea, disponibilitatea şi mentenanţa sistemelor
	● capacitatea de a transpune în practică informaţiile dobândite; ● abilităţi de cercetare, creativitate; ● capacitatea de a concepe proiecte şi a le derula; ● capacitatea de a soluţiona probleme; ● elemente si notiuni privind incercari de fiabilitate, analiza si calculul fiabilitatii sistemelor. ● Aplicaţii practice ale teoriei fiabilităţii şi mentenabilităţii

8. **Conţinuturi**

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observatii
CURS – 2C 1. **rezentare curs; Noţiuni introductive – 1,5 ore** 1.1. Definiţii. Obiectul fiabilităţii, mentenanţei şi mentenabilităţii 1.2. Locul şi importanţa fiabilităţii, mentenanţei şi mentenabilităţii în inginerie 1.3. Diagrama costurilor 2. **Particularitati ale sistemelor mecatronice – 1 ora** 3. **Elemente de teoria probabilităţilor cu aplicaţie la fiabilitatea si mentenabilitatea sistemelor – 4 ore** 3.1. Noţiuni de bază; evenimente 3.2. Operaţii fundamentale, exemple 3.3. Aplicaţie la fiabilitatea sistemelor 3.3.1. Sisteme serie 3.3.2. Sisteme paralel 3.3.3. Sisteme mixte **4. Elemente de statistica cu aplicatie la fiabilitatea si mentenabilitatea sistemelor –2.5 ore** 4.1. Variabile aleatoare şi funcţii de repartiţie 4.2. Parametrii statistici principali ai variabilelor aleatoare 4.3. Legi clasice de distribuţie utilizate în fiabilitate: Gauss, exponenţială, Weibull 4.4. Prelucrarea statistică a datelor experimentale **5. Elemente de bază privind fiabilitatea – 4 ore** 5.1. Conceptul de fiabilitate; clasificări 5.2. Defectări: tipuri şi evoluţii 5.3. Indicatori de fiabilitate 5.4. Modelul matematic al fiabilităţii 5.5. Calculul fiabilităţii sistemelor cu ajutorul proceselor Markov 5.6. Aspecte specifice privind fiabilitatea sistemelor mecatronice 6. **Mentenabilitatea – 4 ore** 6.1. Conceptul de mentenanţă şi mentenabilitate 6.2. Indicatori şi caracteristici de mentenabilitate 6.3. Evaluarea şi optimizarea previzională a mentenabilităţii	28 1,5 ore 1 ora 4 ore 2.5 ore 4 ore 4 ore	expunerea, prelegerea, conversatia, exemplificarea, sinteza	

6.4. Aspecte specifice privind mentenabilitatea sistemelor mecatronice 7 **Mentenanta sistemelor mecatronice – 4 ore** 7.1. Definirea mentenantei 7.2. Mentenanta corectiva 7.3. Mentenanta corectiva 7.4. Influenta mentenantei asupra caracteristicii „ cada de baie” 7.5. Criterii de apreciere a eficientei mentenantei 7.6. Determinarea periodicitatii optimale de mentenanta preventiva • Mentenanta la date fixe • Mentenanta la varsta fixa • Mentenanta aleatoare 7.7. Modele matematice • Modelul nr. 1 • Modelul nr. 2 7.8. Aspecte specifice privind mentenanta sistemelor mecatronice **8. Metode si tehnici de diagnoza si testare cu aplicatie la sistemele mecatronice – 1.5 ore** 8.1. Generalitati; Diagnoza defectelor 8.2. Metode de diagnoză a proceselor;si sistemelor **9. Disponibilitatea produselor şi sistemelor – 1,5 ore** 9.1. Conceptul de disponibilitate 9.2. Indicatori de disponibilitate **10. Incercari de fiabilitate; Analiza şi calculul fiabilităţii sistemelor – 2 ore** **11. Aplicaţii ale teoriei fiabilităţii si mentenabilitatii în tehnică; Particularităţi privind mentenanţa sistemelor în mecatronică – 1 ora** **12. Subiecte de examen; Curs recapitulativ – 0,5 ore**	4 ore 1.5 ore 1,5 ore 2 ore 1 ora 0,5 ore		
●			
●			

Bibliografie

1. Elemente de teorie şi culegere de probleme de fiabilitate, mentenebilitate, disponibilitate, vol.I.
2. Elemente de teorie şi culegere de probleme de fiabilitate, mentenebilitate, disponibilitate, vol.II.
3. T.BARON - Calitate şi fiabilitate, E.T. Buc.1988, vol.I, T III 11666,4 ex.
4. T.BARON - Calitate şi fiabilitate, E.T. Buc.1988, vol.II, T III 11666,4 ex.
5. J. FAUCHON - Methodes statistiques appliquees a la fiabilite,1 ex.
6. A. OPREAN - Fiabilitatea maşinilor unelte, E.T. Buc.1979, 5 ex.
7. Gh. MIHOC - Bazele matemeticii ale teoriei fiabilităţii, Ed. Dacia Cluj 1976, 2 ex.
8. V.M.CĂTUNEANU - Bazele teoretice ale fiabilităţii, Ed. Academiei Buc.1983, 2 ex.
9. V.M.CĂTUNEANU - Materiale pentru electronica, E.D.P. Buc.1982, 2 ex.
10. PANAITE, V., MUNTEANU, R.,"Control statistic şi fiabilitate", E.D.P.Bucureşti, 1982 - 2 ex.
11. NITU. V. – Fiabilitate, disponibilitate, mentenanţă în energetică, Ed. Tehnică, Bucureşti, 1987, II-34488.
12. Traian Gramescu si Viorel Chirila - Calitatea si fiabilitatea produselor - Chisinau : Tehnica-Info, 2002. - ISBN 9975-63-100-2 , TIII – 17487, 3 ex.
13. Iordache, G., Ingineria calitatii, MatrixRom, 2007.
14. Anghel, V., Cercetări privind modele, metode şi mijloace de mentenanţă industrială aplicată în domeniu ,Ed. Politehnica Timisoara, 2009.
15. Alexandru POTORAC – Note de curs si Cursul in format electronic (2020)

16. Bejan, Vasile, Tehnologia fabricarii si a repararii utilajelor tehnologice : TUT : [Tehnologicitate si mentenabilitate , ed. ODICM, 1991, II-34488 – 2ex.
Bibliografie minimală
1. T.BARON - Calitate şi 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 fiabilităţii, Ed. Academiei Buc.1983, 2 ex. 4. PANAITE, V., MUNTEANU, R.,"Control statistic şi fiabilitate", E.D.P.Bucureşti, 1982 - 2 ex. 5. NITU. V. – Fiabilitate, disponibilitate, mentenanţă în energetică, Ed. Tehnică, Bucureşti, 1987, II-34488. 6. Iordache, G., Ingineria calitatii, MatrixRom, 2007. 7. Anghel, V., Cercetări privind modele, metode şi mijloace de mentenanţă industrială aplicată în domeniu ,Ed. Politehnica Timisoara, 2009. 8. Alexandru POTORAC – Note de curs si Cursul in format electronic (2020)

Aplicaţii (Seminar / laborator / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
SEMINAR – 1S 1. Prezentarea problematicii seminarului; obiective; introducere in teoria probabilitatilor; Noţiuni de calcul probabilistic, operatii cu evenimente 2. Aplicatii : sisteme serie, paralel, mixte; Aplicatii ale teoriei probabilităţilor în fiabilitate; Aplicatii ale teoriei probabilităţilor în mentenabilitate şi disponibilitate 3. Studiu de caz: inlocuire sau mentenanta 4. Teste privind caracterul aberant al unei măsurători 5. Organizarea activităţii de mentenanţa; Particularităţi privind mentenanţa sistemelor în mecatronică 6. Metode si tehnici de diagnoza si testare a sistemelor si proceselor; Diagnoza unui proces – capabilitatea procesului 7. Încercări de fiabilitate; Modul de organizare a incercarilor de laborator; Seminar final; Recuperări	14 2 ore 2 ore 2 ore 2 ore 2 ore 2 ore 2 ore	lucrări practice, experimentul, expunere consideraţii teoretice şi practice, clarificare conceptuală, activităţi pe grupe de lucru, aplicaţii practice, aplicaţii demonstrative, modelare matematică, răspunsuri întrebări, prelucrare date experimentale, sinteza cunoştinţelor, concluzii	
●			
●			
Bibliografie			
● Anghel, V., Cercetări privind modele, metode şi mijloace de mentenanţă industrială aplicată în domeniu ,Ed. Politehnica Timisoara, 2009. ● Alexandru Potorac şi Dorel Prodan - Note de Seminar în format electronic (2020)			
Bibliografie minimală			
● Alexandru Potorac şi Dorel Prodan - Note de Seminar în format electronic (2020)			

9. **Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

Conţinutul disciplinei este in concordanta cu cerinţele angajatorilor din domeniul fiabilităţii, mentenabilităţii şi mentenanţei. Conţinutul se regăseşte si in curricula disciplinelor similare de la alte programe de studiu.

10. **Evaluare**

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	**Cunostinte**: Insuşirea cunoştinţelor privind capacitatea produselor şi sistemelor de a funcţiona la parametrii proiectaţi, pe anumite perioade de timp, in condiţii normale de exploatare, in contextul exigenţelor crescute privind menţinera in timp a calităţii acestora., precum si notiunilor privind mentenabilitatea si mentenanta acestora; cunoaşterea şi utilizarea adecvată a noţiunilor privind fiabilitatea , mentenabilitatea si disponibilitatea; utilizarea corectă a termenilor de specialitate; explicarea şi	Examen, Test	**60**

	interpretarea unor idei, procese, precum şi a conţinuturilor teoretice şi practice ale disciplinei şi realizare de conexiuni cu alte discipline precum statistica, organe de masini, rezistenta materialelor, etc.. **Competente**: Aplicarea cunoştinţelor fundamentale de cultură tehnică generală şi de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică		
Seminar	**Cunostinte**: Aplicaţii practice ale teoriei fiabilităţii şi mentenabilităţii **Competente**: Analiza fiabilitatii, mentenantei si mentenabilitatii sistemelor	*evaluare continuă* (prin metode orale şi probe practice) *evaluare sumativă* (prin metode orale din tematica studiată în timpul semestrului). **** Notă:*** În anumite condiţii, unele activităţi aplicative pot fi echivalate/recuperate de studenţii care, pin prisma activităţii desfăşurate, pot face dovada însuşirii cunoştinţelor şi competenţelor dobândite în cadrul orelor aplicative respective	**40**
Laborator			
Proiect			
Standard minim de performanţă			
Standarde minime pentru nota 5: - însuşirea principalelor noţiuni, idei, teorii; - cunoaşterea problemelor de bază din domeniu; - etc. Standarde minime pentru nota 10: - abilităţi, cunoştinţe certe şi profund argumentate; - exemple analizate, comentate; - mod personal de abordare şi interpretare; parcurgerea bibliografiei; etc.			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicaţie
15.09.2022	conf.dr.ing. ec. Alexandru POTORAC	s.l.dr. ing. Cornel Suciu

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
23.09.2022	Conf.univ.dr.ing Delia-Aurora CERLINCĂ

Data aprobării în consiliul facultăţii	Semnătura decanului
23.09.2022	Prof.univ.dr.ing. Ilie MUSCA