



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Inginerie Mecanică și Mecatronică



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior/	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie Mecanică și Mecatronică
1.3 Departamentul	Departamentul Organe de Mașini și Tribologie
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie și Management
1.5 Programul de studii universitare	Inginerie Economică în Domeniul Mecanic
1.6 Ciclu de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/ Course title (ro) (en)	Fiabilitate și mentenanță Reliability and maintenance						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Conf. dr. ing. Mirică Radu Florin						
2.3 Titularul/ii activităților de laborator	As. drd. ing. Teleașă Andreea Mirela						
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob
2.8 Categoria formativă	DS		2.9 Codul disciplinei		UPB.05.S.06.O.504		

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					4
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					x
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					x
3.7 Total ore studiu individual	8				
3.8 Total ore pe semestru	50				
3.9 Numărul de credite	2				



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Inginerie Mecanică și Mecatronică



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea și promovarea următoarelor discipline: • Mecanisme si Organe de Mașini; • Teoria probabilităților si statistică matematică • Rezistența materialelor • Prelucrarea asistată a datelor
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: • Noțiuni de statistică matematică • Noțiuni de oboseală a materialelor • Utilizarea calculatoarelor

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și computer.
5.2 de desfășurare a laboratorului	• Acces în laboratorul Baze de date al Departamentului Organe de Mașini și Tribologie și programe de calcul științific de uz general. • Prezența obligatorie la laborator (conform Regulamentului privind organizarea și desfășurarea procesului de învățământ universitar de licență în Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București)

6. Obiectiv general

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului Inginerie și management / programul de studiu Inginerie economică în domeniul mecanic. Obiectivul este formarea specialiștilor în domeniul analizei fiabilității, mentenabilității și disponibilității sistemelor mecanice și mecatronice. În cadrul dezvoltării de produs, care înlocuiește proiectarea tradițională a sistemelor mecanice, calculul clasic de rezistență este înlocuit de procedeele de asigurare a fiabilității/durabilității.

Disciplina abordează ca tematică specifică:

- analiza surselor de erori umane și tehnice și implicațiile acestora asupra durabilității și calității produselor;
- cunoașterea principalelor aspecte privind determinarea experimentală și prin calcul a fiabilității componentelor mecanice;
- modelarea încărcării reale și a acumulării deteriorării;
- mentenabilitatea sistemelor mecanice.

Alături de procedeele de eficientizare a costurilor noilor produse industriale, dezvoltarea de produse suficient de fiabile (în concordanță cu implicațiile economice și legale) și cu mentenanță facilă reprezintă



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Inginerie Mecanică și Mecatronică



aspecte de mare importanță în activitatea inginerilor economiști în domeniul mecanic. Cunoașterea și aplicarea noțiunilor și procedeele prezentate în cadrul disciplinei ”Fiabilitate și mentenanță” va permite viitorilor dezvoltatori de produs să fie competitivi pe piața muncii și să se încadreze în tendințele și cerințele noii revoluții industriale ”industrie 4.0”.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	● Cunoaște principalele concepte și definiții din domeniul fiabilității și mentenanței. ● Recunoaște și explică modalitățile de deteriorare și defectare a componentelor și sistemelor mecanice. ● Știe să utilizeze și să realizeze statisticile defecțiunilor principalelor grupe de organe de mașini. ● Cunoaște indicatorii de fiabilitate. ● Cunoaște elementele de bază ale modelării încărcării reale, absolut necesară stabilirii fiabilității previzionale, precum și determinării experimentale a familiei de curbe de durabilitate. ● Știe să calculeze fiabilitatea sistemelor mecanice complexe pe baza valorilor fiabilității elementelor componente. ● Cunoaște elementele de bază necesare proiectării mentenanței și adaptării soluției constructive pentru mentenanță.
Abilități	● Aplică procedeele învățate pentru calcularea parametrilor statistici uzuali. ● Identifică valorile aberante dintr-un eșantion de valori experimentale și decide eliminarea acestora. ● Determină legea de repartiție care ajustează cel mai bine valorile experimentale, comparând cu testul Kolmogorov-Smirnov modelele stabilite prin utilizarea mai multor legi de repartiție. ● Calculează fiabilitatea sistemelor mecanice pe baza valorilor fiabilității componentelor. ● Calculează durabilitatea componentelor mecanice prin utilizarea ipotezei de acumulare a deteriorării Palmgren-Miner pe baza colectivului de tensiuni și a curbei Wohler.
Responsabilitate și autonomie	● Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. ● Colaborează cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice. ● Rezolvă autonom probleme de fiabilitate. ● Conștientizează importanța economică a contribuției sale în domeniul ingineriei prin rezolvarea probleme de fiabilitate-durabilitate și mentenabilitate.

8. Metode de predare



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Inginerie Mecanică și Mecatronică



Studentii primesc - "Note suport de curs" scrise de titular. Expunerea se realizează cu desene, scheme și demonstrații la tablă.

La fiecare curs se efectuează o scurtă recapitulare a capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs. După finalizarea capitolelor 1, 2 și 3, în ședința imediat următoare, se testează cunoștințele acumulate în cadrul unui examen parțial. În acest mod, studenții sunt atenți la expunere și acumulează cunoștințele ritmic, pe parcursul semestrului. În timpul expunerii, se cere părerea studenților asupra modului cum ar rezolva anumite aspecte puse în discuție.

În timpul expunerii, se prezintă exemple de aplicare practică a noțiunilor discutate, precum și domeniile în care acestea se aplică.

În cazul în care unii studenți au rămas în urmă, aceștia sunt ajutați să recupereze dându-li-se materiale ajutătoare. În plus, dacă este nevoie, se clarifică prin discuții directe aspectele care nu au fost înțelese.

În cadrul lucrărilor de laborator studenților li se dau scripturi explicative. Deoarece lucrările se realizează pe calculator este necesară corectarea nemijlocită a greșelilor inerente scrierii algoritmilor de către începători.

Pentru îmbunătățirea predării, atât la curs cât și la laborator, se apelează la feedback prin discuții directe.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	1. Aspecte generale. Definiții. Conceptele de fiabilitate, mentenabilitate și disponibilitate pentru un produs industrial. Implicații economice	4
II	2. Defecțiunile sistemelor și componentelor. Uzarea și ungerea - fenomene determinante ale fiabilității și durabilității. Statistica defecțiunilor principalelor grupe de organe de mașini și recomandări pentru asigurarea fiabilității, disponibilității și mentenabilității	4
III	3. Indicatori de fiabilitate Expresia generală a fiabilității. Funcția de repartiție. Rata căderilor (aspecte fundamentale). Repartiții utilizate în fiabilitate (exponențială, Weibull, normală, log-normală). Legătura coeficientului de siguranță cu fiabilitatea.	4
IV	4. Studiul și modelarea încărcării reale	2
V	5. Determinarea fiabilității componentelor Calculul fiabilității previzionale. Fiabilitatea experimentală (încercări de fiabilitate cu eșantion epuizat, încercări cenzurate, trunchiate, accelerate, prelucrarea datelor experimentale) Fiabilitatea operațională (în exploatare).	4
VI	6. Fiabilitatea sistemelor mecanice și mecatronice Sisteme cu structură serie, paralel, mixtă. Scheme reticulate. Graful funcțional de conexiuni. Studiul fiabilității sistemului mecanic cu modelul "arborelui de defectare".	4
VII	7. Mentenabilitate și disponibilitate	6



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Inginerie Mecanică și Mecatronică



	Calculul mentenabilității și disponibilității (ecuațiile stărilor de disponibilitate și indisponibilitate, procese Markov). Întreținere și reparare Cheltuieli aferente mentenanței. Metode de mentenanță. Prognoza duratei de viață rămasă Organizarea aprovizionării cu piese de schimb.	
	Total:	28

Bibliografie:

1. Mirică R.F.: Fiabilitate și mentenanță: Notițe de curs.
<https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=6545>.
2. Tudor, A., Mirică, R., Laurian, T. Fiabilitatea sistemelor mecanice. Editura Bren, București, 2003. (parțial)
3. Bertsche, B., Lechner, G. Zuverlässigkeit in Maschinenbau, Springer-Verlag, Berlin 1980.
4. Fleischer, G., Groger, M., Thum, G. Verschleiß und Zuverlässigkeit, Springer-Verlag, Berlin 1982.
5. Panaite, V., Munteanu, R. Control statistic și fiabilitate. Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1982.
6. Târcolea, C., Filipoiu, A., Bontaș, S. Tehnici actuale în teoria fiabilității, Ed. Științifică și Enciclopedică, București, 1989.
7. Tudor, A., Prodan, Gh., Muntean, C., Moțoiu, R. Durabilitatea și fiabilitatea transmisiilor mecanice. Ed. Tehnică, București, 1988.
8. Oakland, J. Statistical Process Control, Butterworth-Heinemann, An imprint of Elsevier Science, 2003.
9. Mobley, K. An introduction to predictive maintenance, Butterworth-Heinemann, An imprint of Elsevier Science, 2002.
10. Smith, D. Reliability, Maintainability and Risk: practical methods for engineers, Butterworth-Heinemann Ltd, 2001.
11. Caracota-Dimitriu, M., Dinu, M.-R.: Fiabilitate si mentenanta. Analiza si optimizare, Ed. Academiei, 2012, ISBN: 978-973-27-2194-0.
12. Fotău D., Fotău I., Păsculescu D., Păsculescu V.M.: Calitate și Fiabilitate, Note de curs, Ed. Universitas, Petroșani, 2020, ISBN 978-973-741-688-9
13. Pîulescu, L.D., Cernescu, A.V.: Exploatarea și mentenanța echipamentelor hidropneumatice, Ed. Politehnica a Universității POLITEHNICA din Timișoara, 2020.
14. VDI 2246 Konstruieren instandhaltungsgerechter technischer Erzeugnisse, 2001.
15. DIN EN 62502: Verfahren zur Analyse der Zuverlässigkeit – Ereignisbaumanalyse (ETA), Beuth Verlag, 2011.

LABORATOR		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Calculul parametrilor statistici ai eșantionelor obținute experimental (analiza durabilității a două eșantioane de rulmenți proveniți de la producători diferiți)	3
2.	Determinarea legii de repartiție care ajustează cel mai bine valorile experimentale.	3
3.	Găsirea și eliminarea eventualelor valori aberante dintr-un șir de rezultate experimentale.	2
4.	Determinarea fiabilității unui sistem prin simularea funcționării componentelor cu ajutorul metodei Monte Carlo.	3
5.	Calculul fiabilității și mentenabilității unui reductor de turație.	2
6.	Prezentarea echipamentelor de mentenanță donate de firma SKF existente la Laboratorul Departamentului de Organe de Mașini și Tribologie	1



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Inginerie Mecanică și Mecatronică



	Total:	14
Bibliografie:		
1. Mirică, R.F., Teleașă, A.M. : Fiabilitate și mentenanță. Materiale - suport pentru laborator, https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=6545 .		
2. Tudor, A., Mirică, R., Laurian, T. Fiabilitatea sistemelor mecanice. Editura Bren, București, 2003, http://www.omtr.pub.ro .		
3. Panaite, V., Munteanu, R. Control statistic și fiabilitate. Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1982.		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Capacitatea de a rezolva probleme de fiabilitate pe baza noțiunilor teoretice și aplicațiilor de la laborator	Probleme de sinteză care se rezolvă pe calculator la examenul final	35%
	Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale din capitolele 4, 5, 6, 7	Verificarea la examenul final a cunoștințelor predate la curs	15%
	Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale din capitolele 1, 2, 3	Verificarea la examenul parțial din săptămâna 7 a cunoștințelor predate la curs	20%
10.5 Laborator	Cunoștințe teoretice și practice acumulate prin efectuarea lucrărilor de laborator	Evaluarea activității desfășurate în cadrul ședințelor de laborator	20%
	Predarea referatelor de laborator	Evaluarea referatelor de laborator	10%
10.6 Condiții de promovare			
Obținerea a minim 50 % din punctajul total (pentru nota 5), participarea la lucrările de laborator, precum și obținerea a 15 puncte (din cele 30 alocate la laborator)			

Data completării

Titular de curs

Titular de aplicații

03.06.2025

Conf.dr.ing. Mirică Radu Florin

As.drd.ing. Teleașă Andreea Mirela

Data avizării în
departament

Director de departament
Prof.dr.ing. Sorin CĂNĂNĂU



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Inginerie Mecanică și Mecatronică



Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan
Conf.dr.ing. Bogdan GRĂMESCU