

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2024 - 2025

Decan,
Conf. univ. dr. ing. Gelu IANUȘ

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Mecanică
1.3 Departamentul	Inginerie Mecanică, Mecatronică și Robotică - IMMR
1.4 Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii	Mecatronică avansată

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei	Analiza riscului și expertize în ingineria mecanică <i>Risk Analysis and Expertise in Mechanical Engineering</i>						
2.1.2 Codul disciplinei	MA.IA.107						
2.2 Titularul activităților de curs	Goanță Viorel						
2.3 Titularul activităților de aplicații	Goanță Viorel						
2.4 Anul de studii	1	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Tipul disciplinei	IA

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care 3.2 curs	1	3.3a sem.		3.3b laborator	2	3.3c proiect	
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care 3.5 curs	14	3.6a sem.		3.6b laborator	28	3.6c proiect	
Distribuția fondului de timp									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									20
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									10
Tutoriat									15
Examinări									8
Alte activități:									-
3.7 Total ore studiu individual	83								
3.8 Total ore pe semestru	125								
3.9 Numărul de credite	5								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Rezistența materialelor, Analiză numerică asistată de calculator
4.2 de competențe	- Noțiuni de ingineria riscului, capacitatea de determinare a surselor de risc și evaluarea riscului - Capacitatea de aplicare a tehnicilor moderne de analiză și diagnosticare în inginerie și de efectuare a expertizelor tehnice în domeniul ingineriei mecanice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală dotată cu tablă și videoproiector
5.2 de desfășurare laboratorului	Standuri/echipamente de laborator/software/dispozitive

6. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

6.1 Obiectivul general al disciplinei	- Înșușirea cunoștințelor necesare efectuării unei analize de risc în cadrul unui sistem de management al riscului integrat. - Înșușirea cunoștințelor necesare efectuării de expertize tehnice ale echipamentelor aflate în exploatare. - Termeni specifici: analiza de risc, ingineria riscului, mentenanță, diagnosticare, fiabilitate, variabilitate, probabilitate, statistică, frecvență, consecințe, sisteme dinamice, funcții de probabilitate.
---------------------------------------	---

6.2 Obiective specifice	Pe baza acestui curs se vor dobândi cunoștințele necesare realizării unei analize de risc pe baza instrumentelor învățate: matricea de risc, arbore de defectare, arbore de evenimente, lanțuri Markov, diagrame de fiabilitate; Se vor face expertize pentru soluționarea problemelor de orice natură intervenite în funcționarea unui sistem mecanic. Metodele de expertizare însușite vor permite, pe de o parte, evidențierea elementelor esențiale pentru elaborarea studiului și cercetarea în profunzime în cazul anomaliilor iar pe de altă parte neglijarea elementelor suplimentare care nu prezintă utilitate pentru expertiză. Se vor însuși metodologii de predicție a riscului cedării care se combină cu analiza statistică a inspecției In-Service post-factum. Vor fi însușite noțiuni noi ca variabilitate și incertitudine care sunt asociate cu orice expertizare pe baza de evidențiere a riscului de cedare a componentelor. Se vor evidenția și se vor clarifica influența mărimii pieselor, a defectelor de fabricație, a clivajului în oțelurile structurale, a oboselii și a fisurării corozive sub tensiune asupra cedării prin rupere.
-------------------------	--

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- cunoaște conceptele fundamentale de analiză a riscului aplicată sistemelor mecanice și mecatronice; - înțelege metodele de evaluare a riscului utilizând matricea de risc, arborii de defectare și arborii de evenimente; - cunoaște modelele de predicție a funcționării pe baza lanțurilor Markov și indicatorii de fiabilitate ai sistemelor; - înțelege principiile ingineriei riscului, inclusiv aspectele de incertitudine, variabilitate și probabilitate aplicate în expertiză; - este familiarizat cu metodologia inspecției In-Service și a diagnosticării defecțiunilor în sisteme mecanice aflate în exploatare; - cunoaște tehnici moderne de evaluare structurală și diagnosticare, inclusiv metode experimentale și de măsurare a deformărilor.
Aptitudini	- aplică metode cantitative și calitative de analiză a riscului în contexte ingineresti reale; - utilizează arbori de defectare, arbori de evenimente și modele Markov pentru a estima riscuri și probabilități de cedare; - realizează expertize tehnice bazate pe evaluări experimentale și calcule de fiabilitate; - efectuează lucrări de laborator privind măsurarea forțelor, deplasărilor, torsiunii și caracteristicilor mecanice ale materialelor; - prelucrează și interpretează date experimentale pentru a evalua starea tehnică a componentelor; - identifică defecțiuni în sisteme dinamice pe baza rezultatelor măsurătorilor și a modelelor matematice utilizate.
Responsabilitate și autonomie	- ia decizii tehnice informate în procesul de expertizare a echipamentelor aflate în exploatare; - își asumă responsabilitatea pentru identificarea corectă a surselor de risc și a nivelului de pericol asociat; - gestionează autonom procesele de analiză și evaluare a riscurilor, folosind metode adecvate contextului tehnic; - propune soluții de reducere sau control al riscurilor, inclusiv recomandări de mentenanță sau reconfigurare; - susține în mod argumentat concluziile expertizelor realizate și documentează riguros procesul de analiză; - respectă principiile etice și normele profesionale în efectuarea expertizelor tehnice și a inspecțiilor ingineresti.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Cap.1. Managementul riscului	Expunere online. Discuții.	3 ore
Cap.2. Elemente generale de teoria riscului	Expunere online. Discuții.	1 oră
Cap.3. Ingineria riscului	Expunere online. Discuții.	2 ore
Cap.4. Matricea de risc	Expunere online. Discuții.	1 oră
Cap.5. Analiza riscului pe baza metodologiei de tip arbore de defectare	Expunere online. Discuții.	1 oră
Cap.6. Analiza riscului pe baza metodologiei de tip arbore de evenimente	Expunere online. Discuții.	1 oră
Cap.7. Modele de predicție a funcționării unui sistem mecanic pe baza aplicării lanțurilor Markov	Expunere online. Discuții.	1 oră
Cap.8. Detectarea, identificarea și izolarea defecțiunilor în sistemele dinamice	Expunere online. Discuții.	2 ore
Cap.9. Noțiuni de diagnosticarea și expertizarea sistemelor mecanice	Expunere online. Discuții.	1 oră
Cap.10. Fiabilitatea sistemelor mecanice	Expunere online. Discuții.	1 oră
	Total ore	14
Bibliografie Curs on-line: https://mec.tuiasi.ro/studenti/informatii-utile/manuale-electronice/		
V. Goanță	Analiza riscului și expertize în inginerie	2017
V. Goanta, V. Palihovici	Expertize în Ingineria mecanică	2006
Bobu, Andrei	Managementul riscului în infrastructura rutieră	2013

BABUT, Gabriel	Practical guidance principles in occupational risk assessment processes	2009
Cozmescu, Constantin	Contribuții privind evaluarea riscului financiar în execuția construcțiilor	2009
Tang, Alex K. K.	TCLEE 2009	2009
Pavese, Franco	Data modeling for metrology and testing in measurement science	2009
Aven, Terje	Risk analysis	2008
Asano, Takashi	Water reuse	2007
Singh, Vijay P.	Risk and reliability analysis	2007

8.2b Laborator	Metode de predare	Observații
1. Protecția muncii. Informații privind terminologia practică: Metoda, investigație, demers, instrument	Informații privind terminologia practică de la disciplina Analiza riscului și expertize în Ingineria mecanică	2 ore
2. Măsurarea forțelor și calibrarea traductoarelor de forță	Descriere metodă, descriere stand experimental, achiziție și prelucrare date, discuții	2 ore
3. Măsurarea deplasărilor și calibrarea traductoarelor de deplasare	Descriere metodă, descriere stand experimental, achiziție și prelucrare date, discuții	2 ore
4. Trasarea curbilor moment de torsiune-unghi pentru epruvete cu secțiuni diferite	Descriere metodă, descriere stand experimental, achiziție și prelucrare date, discuții	2 ore
5. Determinarea constantelor elastice pe trei direcții pentru trei tipuri diferite de materialele compozite – metoda octogonului	Descriere metodă, descriere stand experimental, achiziție și prelucrare date, discuții	2 ore
6. Determinarea experimentală a tensiunilor și a deformațiilor prin fotoelasticimetrie în dreptul concentratorilor de tensiune	Descriere metodă, descriere stand experimental, achiziție și prelucrare date, discuții	2 ore
7. Procedeu de evaluare a gradului de deformare plastică pentru componentele aflate în exploatare utilizând încercarea de duritate	Descriere metodă, descriere stand experimental, achiziție și prelucrare date, discuții	4 ore
8. Încercarea dinamică a suspensiilor auto – preluare caracteristici, încercare la durabilitate, calibrare sistem	Descriere metodă, descriere program, analiză date, discuții	2 ore
9. Matricea de risc – procedeu de lucru și exemple de aplicare	Descriere metodă, descriere program, analiză date, discuții	2 ore
10. Determinarea probabilității de cedare prin analiza de tip arbore de defectare	Descriere metodă, descriere program, analiză date, discuții	2 ore
11. Evaluarea riscului pe baza utilizării diagramei de tip arbore de evenimente - exemple	Descriere metodă, descriere program, analiză date, discuții	2 ore
12. Analiză structurală – lanțuri Markov	Descriere metodă, descriere program, analiză date, discuții	2 ore
13. Recuperări laboratoare	Descriere metodă, descriere program, analiză date, discuții	2 ore
	Total ore	28

Bibliografie laborator:

- <https://mec.tuiasi.ro/studenti/informatii-utile/manuale-electronice/>
- V. Goanță, Analiza riscului și expertize în ingineria mecanică-îndrumar de laborator, Ed. Tehnopress, Iași, 2017
- H. S. M. Hosseini and M. Takahashi, *Combining Static/Dynamic Fault Trees and Event Trees Using Bayesian Networks*, F. Saglietti and N. Oster (Eds.): SAFECOMP 2007, LNCS 4680, pp. 93–99, (2007)
- Operation manual for Torque senzor – Lorenz Messtechnik GmbH
- Corba, C., *Cercetări privind ameliorarea constructivă și tehnologică a subansamblelor din suspensia autovehiculelor*, Teza de doctorat, Oradea, 2011
- n Introduction to Measurements using Strain Gages. Hoffmann, K. Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH, 1989
- ***, Vishay Micro Measurements Special Use Sensors—Linear Displacement Sensors, <http://www.vishaypg.com/docs/11350/hs-series.pdf>
- ***, Torque Measuring Equipment, Instruments and Control Systems, February 1964.
- J. Andrews, Introduction to Fault Tree Analysis, Annual RELIABILITY and MAINTAINABILITY Symposium, 2012.
- ***, Programul ITEM Toolkit.

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

- Analiza riscului și Expertizarea reprezintă forme privilegiate de investigare a unui produs, situații, componente, structuri, etc. care încearcă să dea explicații asupra nivelului de performanță trecută sau viitoare a acestora. Pentru ca o expertiză să aibă un grad cât mai scăzut de incertitudine, expertul trebuie să dispună de cea mai potrivită metodă de expertizare, corespunzătoare situației respective. Având în vedere faptul că se dorește o pregătire specifică pentru absolvenții acestui master, prezentul curs răspunde în totalitate necesității pregătirii în domeniul analizei de risc a diagnosticării și expertizei tehnice.

10. Evaluare

10.1 Criterii de evaluare		10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4a Examen	• Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs: Nu este cazul	%	70% (minim 5)
		Teme de casă: 1 Temă de casă individualizată	20%	
		Alte activități: Participarea la cercuri științifice studențești	-	
		Evaluare finală:	50% (minim 5)	
10.4c Laborator	• Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	• Răspuns oral • Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate) • Demonstrație practică, lucru în echipă		30% (minim 5)
10.5 Standard minim de performanță: Studenții care promovează examenul la disciplina „Defectoscopie” vor trebui să cunoască următoarele noțiuni minime:				
1. Procesul de analiză în cadrul managementul riscului				
2. Gradul de manifestare a riscului				
3. Reacția la risc				
4. Factori care influențează managementul riscului				
5. Clasificarea modelelor de risc				
6. Inspecția In-Service				
7. Noțiunea de risc acceptabil				
8. Structura arborilor de defectare				
9. Structura unui arbore de evenimente				
10. Diagnosticarea defecțiunilor				
11. Aspecte definitorii ale metodologiei de diagnosticare				
12. Definițiile fiabilității				

13. Indicators de fiabilitate

Data completării,

Semnătura titularului de curs,

Semnătura titularului de aplicații,

10 sept. 2024 Prof. univ. ab. dr. ing. Viorel GOANȚĂ

Prof. univ. ab. dr. ing. Viorel GOANȚĂ

Data avizării în departament,

Director departament,

12 sept. 2024

Prof. univ. dr. ing. Ioan DOROFTEI