

İTÜ
LİSANSÜSTÜ DERS KATALOG FORMU
(GRADUATE COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı			Course Name	
Hasar Analizi			Failure Analysis	
Kodu (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Türü (Course Type)
MAM505	Güz (Fall)	3.0	7,5	Yüksek Lisans (MSc.)
Enstitü/ABD/Program (Institute/ Department/Program)		Lisansüstü Eğitim / Metalurji ve Malzeme Mühendisliği / Malzeme Mühendisliği Graduate School / Metallurgy and Materials Engineering / Materials Engineering		
Dersin Türü (Course Type)		Seçimli (Elective)	Dersin Dili (Course Language)	Türkçe (Turkish)
Dersin İçeriği (Course Description)		Hasar analizine giriş, hasarın sebepleri ve mekanizmaları. Hasarın teşhisi. Hasar analizinin kademeleri. Tahribatlı ve tahribatsız muayene yöntemleri. Kırılma analizi, kırılma tipleri, kırılma mekaniği. Yorulma ve yorulma hasarı. Sürünme ve sürünme hasarı. Aşınma ve aşınma hasarı. Korozyon hasarları. Kaynak hataları. Metallerde özel kırılganlıklar (Hidrojen, temper ve sıvı metal kırılganlıkları). Isıl işlem hataları. Mekanik işlem hasarları. Döküm hataları. <u>30-60 kelime arası</u> Introduction to failure analysis, causes and mechanisms of failures. Identification of failures. Procedure of failure analysis. Destructive and nondestructive inspection techniques. Fracture analysis, types of fracture, fracture mechanics. Fatigue and fatigue failures. Creep and creep failures. Wear and wear failures. Corrosion failures. Welding defects. Embrittlement of metals (Hydrogen, temper and liquid metal embrittlement). Heat treatment defects. Mechanical working defects. Casting defects.		
Dersin Amacı (Course Objectives)		1. Malzemelerde meydana gelen temel hasar türlerinin ve mekanizmalarının tanıtılması, 2. Hasara yol açan zorlama koşullarının ve hasar kriterlerinin tanıtılması, 3. Hasar belirleme ve analiz yöntemlerinin tanıtılması, 4. Hasar önleme yöntemlerinin tanıtılması, <u>Maddeler halinde 2-5 adet</u> 1. To introduce basic failure types and mechanisms, 2. To introduce loading conditions leading failure and failure criteria, 3. To introduce failure detection and analysis methods, 4. To introduce failure prevention methods		
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		Bu dersi başarıyla tamamlayan yüksek lisans öğrencileri aşağıdaki konularda bilgi, beceri ve yetkinlik kazanırlar; 1. Alanında bilimsel araştırma yaparak bilgiye genişlemesine ve derinlemesine ulaşır, bilgiyi değerlendirir, yorumlar ve uygular. 2. Mühendislikte uygulanan güncel teknik ve yöntemler ile bunların kısıtları hakkında kapsamlı bilgi sahibidir. 3. Mesleğinin yeni ve gelişmekte olan uygulamalarının farkındadır, ihtiyaç duyduğunda bunları inceler ve öğrenir. 4. Alanı ile ilgili problemleri tanımlar ve formüle eder, çözmek için yöntem geliştirir ve çözümlerde yenilikçi yöntemler uygular 5. Disiplin içi ve çok disiplinli takımlarda etkin biçimde çalışabilir, bu tür takımlarda liderlik yapabilir ve karmaşık durumlarda çözüm yaklaşımları geliştirebilir; bağımsız çalışabilir ve sorumluluk alır. 6. Çalışmalarının süreç ve sonuçlarını, o alandaki veya alan dışındaki ulusal ve uluslararası ortamlarda sistematik ve açık bir şekilde yazılı ya da sözlü olarak aktarır. 7. Verilerin toplanması, yorumlanması, duyurulması aşamalarında ve mesleki tüm etkinliklerde toplumsal, bilimsel ve etik değerleri gözetir. MSc. students who successfully pass this course gain knowledge, skills and competency in the following subjects; 1. Students reach the knowledge in depth by conducting scientific research in the field, evaluating, interpreting, and applying the knowledge. 2. Students have comprehensive knowledge about current engineering techniques and methods as well as their limitations. 3. Students are aware of the new and developing applications of the profession; examine and learn them when needed 4. Students define and formulate problems related to the field, develop methods, and apply innovative methods for their solutions. 5. Students can work effectively in disciplinary and multi-disciplinary teams, lead such teams, and develop solution approaches in complex situations; can work independently and take responsibility. 6. Students convey the processes and results of their studies systematically and clearly in written or verbal form on national and international occasions in that field or outside the field. 7. Students consider social, scientific, and ethical values in the collection, interpretation, and announcement of data as well as in all professional activities <u>Maddeler halinde 4-9 adet</u> <u>Yazdığınız çıktıların ölçülebilir olmasına dikkat ediniz.</u>		

Kaynaklar (References) <u>En önemli 5 adedini belirtiniz</u>	FORMAT İÇİN ÖRNEKLER VERİLECEK 1.1. C. R. Brooks, A. Chaudhary; Metallurgical Failure Analysis, Mc.Graw Hill Inc., New York, 1993. 2.7. Metals Handbook, Vol.10, "Failure Analysis and Prevention", 1975, American Society for Metals, Metals Park, Ohio. 3. 9. D. R. Jones; Materials Failure Analysis, Engineering Materials 3, Pergamon Press, Oxford, 1993. 4. 10. Case Histories in Failure Analysis, American Society for Metals, Metals Park, Ohio, 1989. 5. S. Nishida; Failure Analysis in Engineering Applications, Butterworth, Heinemann, Oxford, 1992. 6.E.S. Kayalı, N. Eruslu, M. Ürgen, Y. Taptık, H. Çimenoglu; Hasar Analizi Seminer Notları, TMMOB Metalurji Mühendisleri Odası, İstanbul, 1997.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Öğrencilerin dersi daha iyi öğrenmelerine yardım etmesi amacıyla seçecekleri bir hasar analizi konusunu sınıfta sunmaları istenecektir. To help students learning and comprehending the course material better, one subject related with failure analysis will be presented in the class.		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)			
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)			
Diğer Uygulamalar (Other Activities)			
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria) <i>Başarı değerlendirme sisteminde dersin çıktılarının olabildiğince kantitatif ölçülmesine olanak sağlayan ölçme yöntemleri kullanılmalıdır.</i>	Faaliyetler (Activities)	Adedi* (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	% 30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)	1	% 30
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	% 40

*Yukarıda Belirtilen Sayılar Minimum Olup Yerine Getirilmesi Zorunludur.

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Hasar analizi, teknikler ve araçlar	1,2
2	Kırılma tipleri, makro kırılma özellikleri	1
3	Kırık yüzeylerin mikroskopik karakterleri	1
4	Hasar tipleri ve karakteristikleri	1,3
5	Kırılma mekanizması ve mikro kırılma özellikleri	1,3
6	Isıl işlem hataları	3-7
7	Dekarbürizasyon ve gerilme hataları	3-7
8	Aşınma hasarları	3-7
9	Mekanik işlem hasarları	3-7
10	Kompozit malzemelerde hasar analizi	3-7
11	Metallerde özel kırılganlıklar	3-7
12	Proses hataları	3-7
13	Seramiklerin ve camların hasar analizi	3-7
14	Servis sırasında meydana gelen hasarlar (Korozyon ve yorulma hasarı)	3-7

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Failure analysis, techniques and instrumentation	1,2
2	Fracture types, properties of macrofracture	1
3	Macroscopic characteristics of fractured surfaces	1
4	Failure types and characteristics	1,3
5	Fracture mechanisms and properties of microfracture	1,3
6	Failures of heat treatment	3-7
7	Failures of decarburization and stress	3-7
8	Failures of wear	3-7
9	Failures of mechanical treatment	3-7
10	Failure analysis in composite materials	3-7
11	Special failures in metals	3-7
12	Process defects	3-7
13	Failure analysis in ceramics and glasses	3-7
14	Failures during service (Corrosion and fatigue failures)	3-7

Dersin Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Tezli Yüksek Lisans Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracağı bilgi, beceri ve yetkinlikler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
i.	Alanında bilimsel araştırma yaparak bilgiye genişlemesine ve derinlemesine ulaşır, bilgiyi değerlendirir, yorumlar ve uygular.			X
ii.	Mühendislikte uygulanan güncel teknik ve yöntemler ile bunların kısıtları hakkında kapsamlı bilgi sahibidir.			X
iii.	Belirsiz, sınırlı ya da eksik verileri kullanarak, bilimsel yöntemlerle bilgiyi tamamlar ve uygular; değişik disiplinlere ait bilgileri bir arada kullanabilir.			
iv.	Mesleğinin yeni ve gelişmekte olan uygulamalarının farkındadır, ihtiyaç duyduğunda bunları inceler ve öğrenir.			X
v.	Alanı ile ilgili problemleri tanımlar ve formüle eder, çözmek için yöntem geliştirir ve çözümlerde yenilikçi yöntemler uygular		X	
vi.	Yeni ve/veya özgün fikir ve yöntemler geliştirir; karmaşık sistem veya süreçleri tasarlar ve tasarımlarında yenilikçi/alternatif çözümler geliştirir.			
vii.	Kuramsal, deneysel ve modelleme esaslı araştırmaları tasarlar ve uygular; bu süreçte karşılaşılan karmaşık problemleri irdeler ve çözümler.			
viii.	Disiplin içi ve çok disiplinli takımlarda etkin biçimde çalışabilir, bu tür takımlarda liderlik yapabilir ve karmaşık durumlarda çözüm yaklaşımları geliştirebilir; bağımsız çalışabilir ve sorumluluk alır.			X
ix.	Bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü B2 Genel Düzeyinde kullanarak, sözlü ve yazılı iletişim kurar.			
x.	Çalışmalarının süreç ve sonuçlarını, o alandaki veya alan dışındaki ulusal ve uluslararası ortamlarda sistematik ve açık bir şekilde yazılı ya da sözlü olarak aktarır.			X
xi.	Mühendislik uygulamalarının sosyal, çevresel, sağlık, güvenlik, hukuk boyutları ile proje yönetimi ve iş hayatı uygulamalarını bilir ve bunların mühendislik uygulamalarına getirdiği kısıtların farkındadır			
xii.	Verilerin toplanması, yorumlanması, duyurulması aşamalarında ve mesleki tüm etkinliklerde toplumsal, bilimsel ve etik değerleri gözetir.		X	

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Material Science and Engineering Master of Science Program

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
i.	Students reach the knowledge in depth by conducting scientific research in the field, evaluating, interpreting, and applying the knowledge.			X
ii.	Students have comprehensive knowledge about current engineering techniques and methods as well as their limitations.			X
iii.	Students complement and apply the knowledge with scientific methods using uncertain, limited, or incomplete data; can gather and combine knowledge from different disciplines.			
iv.	Students are aware of the new and developing applications of the profession; examine and learn them when needed			X
v.	Students define and formulate problems related to the field, develop methods, and apply innovative methods for their solutions.		X	
vi.	Students develop new and/or original ideas and methods; design complex systems or processes and develop innovative/alternative solutions in their designs.			
vii.	Students design and implement theoretical, experimental, and modeling-based research; examine and solve complex problems encountered in this process.			
viii.	Students can work effectively in disciplinary and multi-disciplinary teams, lead such teams, and develop solution approaches in complex situations; can work independently and take responsibility.			X
ix.	Students communicate verbally and in writing, using a foreign language at least at the B2 General Level of the European Language Portfolio.			
x.	Students convey the processes and results of their studies systematically and clearly in written or verbal form on national and international occasions in that field or outside the field.			X
xi.	Students know the social, environmental, health, safety, and legal aspects of engineering applications, project management, and business life applications, and is aware of the constraints they impose on engineering applications.			
xii.	Students consider social, scientific, and ethical values in the collection, interpretation, and announcement of data as well as in all professional activities		X	

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u>	<u>İmza (Signature)</u>
Prof. Dr. Hüseyin ÇİMENÖĞLU Prof. Dr. Murat BAYDOĞAN	14.01.2026	