

İTÜ
LİSANSÜSTÜ DERS KATALOG FORMU
(GRADUATE COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı			Course Name	
Malzemelerin Mekanik Özellikleri			Mechanical Properties of Materials	
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Türü (Course Type)
MBM504	Bahar (Spring)	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)		Zorunlu (Compulsory)	Dersin Dili (Course Language)	Türkçe (Turkish)
Dersin İçeriği (Course Description)		Gerilme ve birim şekil değişimi, akma kriterleri. Kristal yapılar ve kusurları. Dislokasyonlar ve hareketleri. Plastik deformasyon mekanizmaları. Dayanım artırıcı mekanizmalar, katı-çözelti, pekleşme, deformasyon yaşlanması, martensitik dönüşüm, dispersiyon sertleşmesi ve çökeltme sertleşmesi. Kompozit malzemeler. Hasar oluşumu. Doğrusal Elastik Kırılma Mekanikliği. Yorulma türleri. Yorulma dayanımını etkileyen faktörler, çatlak oluşumu ve ilerlemesi. Sürünme mekanizmaları, yüksek sıcaklıklarda kırılma. Gevrekleşme. Plastik ve seramiklerin mekanik davranışları. Nanomalzemelerin mekanik davranışları Stres and strain, yielding criteria. Crystal structures and defects. Dislocations and their movements. Plastic deformation mechanisms. Strengthening mechanisms, solid solution, strain hardening, strain aging, diffusionless transformation, dispersion hardening and precipitation hardening. Composite materials. Metallurgical failures. Linear Elastic Fracture Mechanics. Fatigue types. Factors affecting fatigue strength. Crack initiation and propagation. Creep and stress rupture. Embrittlement. Mechanical behaviours of ceramics and polymers. Mechanical properties of nanomaterials.		
Dersin Amacı (Course Objectives)		1. Temel gerilme - birim şekil değişim kavramları ve bunlar arasındaki ilişkilerin tanıtılması, 2. Malzemelerin mekanik zorlanmalar altındaki davranışlarının hangi mekanik özelliklerle belirlendiğinin tanıtılması, 3. Hasara yol açan zorlama koşullarının ve hasar kriterlerinin tanıtılması, 4. Mekanik özellik-ic yapı ilişkisinin kurulması,		
<u>Maddeler halinde 2-5 adet</u>		1. To introduce basic stress-strain concepts and correlations between them, 2. To introduce which mechanical properties are used to determine mechanical behaviours of materials under load, 3. To introduce loading conditions leading failure and failure criteria, 4. To correlate mechanical properties with internal structure		
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.		
<u>Maddeler halinde 4-9 adet</u> <u>Yazdığınız çıktıların</u> <u>ölçülebilir olmasına dikkat</u> <u>ediniz.</u>		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		

Kaynaklar (References) <u>En önemli 5 adedini belirtiniz</u>	FORMAT İÇİN ÖRNEKLER VERİLECEK 1.Mechanical Metallurgy, George E. Dieter, SI Metric ed.,McGraw Hill Pub. Co., London, 1988. 2.Mechanical Behavior of Materials, N.E.Dowling, Prentice Hall Int.Inc., New Jersey, 1993 3.Mechanical Behavior of Materials, Thomas H. Courtney, McGraw Hill Pub.Co., New York, 1990. 4.Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials, Richard W. Hertzberg, 3rd ed., John Wiley and Sons, New York, 1989. 5.Principles of Mechanical Metallurgy, Iain Le May, Edward Arnold Pub. Co., 1981.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Öğrencilerin dersi daha iyi öğrenmelerine yardım etmesi amacıyla dönem boyunca 5 sorudan oluşan bir ödev verilecek ve daha sonra bu ödevleri sınıfta sunmaları istenecektir. To help students learning and comprehending the course material better, one homework with 5 questions should be assigned throughout the semester, and they 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 dersi 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	Gerilme ve birim şekil değişiminin tanımı, gerilme – birim şekil değişimi ilişkileri, elastik sabitler	1-3
2	2 ve 3 eksenli gerilme koşulları, akma kriterleri.	1-3
3	Kristal hataları, dislokasyon hareketleri ve etkileşimi, tane sınırları	1-3
4	Plastik deformasyon mekanizmaları	1-3
5	Dayanım arttırıcı mekanizmalar ve mekanik özelliklere etkisi	4-6
6	Mekanik özelliklerin sınıflandırılması ve mekanik deneyler	4-6
7	Yorulma tipleri ve yorulma sonucu ortaya çıkan hasar türleri	3-7
8	Kırılma mekaniğine giriş ve kırılma deneyleri	3-7
9	Sürünme, gerilme kopması ve gerilme gevşemesi kavramı	3-7
10	Sürünme mekanizmaları haritaları	3-7
11	Malzemelerde gevrekleşme problemi	3,6,7
12	Seramiklerin mekanik özellikleri	2,3,7
13	Polimerlerin mekanik özellikleri	2,3,7
14	Nanomalzemelerin mekanik özellikleri	2,3,7

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction to stress and strain, stress –strain relationship, elastic constants	1-3
2	2 and 3 dimensional stress conditions, yield criteria	1-3
3	Crystal defects, dislocation movements and interactions, grain boundaries	1-3
4	Plastic deformation mechanisms	1-3
5	Classification of mechanical properties and mechanical tests	4-6
6	Strengthening mechanisms and their effects to mechanical properties	4-6
7	Fatigue types and failures related to fatigue	3-7
8	Introduction to fracture mechanics and fracture tests	3-7
9	Creep, stress rupture and stress relaxation concepts	3-7
10	Creep mechanism maps	3-7
11	Embrittlement in materials	3,6,7
12	Mechanical properties of ceramics	2,3,7
13	Mechanical properties of polymers	2,3,7
14	Mechanical properties of nanomaterials	2,3,7

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> Prof. Dr. Murat BAYDOĞAN Dr. Öğretim Üyesi Faiz MUHAFFEL	<u>Tarih (Date)</u> 14.01.2026	<u>İmza (Signature)</u>
---	--	--------------------------------