

DERS TANIMLAMA FORMU		
Dersin Kodu ve Adı	MEM-339 TRİBOLOJİ	
Dersin Yarıyılı	5	
Dersin İçeriği/ Katalog İçeriği	Yüzeylerin karakterizasyonu, yüzeylerin etkileşimi, değme mekaniği teorileri, sürtünmenin temelleri, yağlamanın temelleri, aşınma çeşitleri, aşınmanın ölçümü, mühendislik malzemelerinin tribolojisi, makine ve araç parçalarının tribolojisi, metal kesme ve şekillendirmede takım uçlarını aşınması ve yağlama, kalça ve diz eklem protezlerinin tribolojisi, tribolojik yüzey kaplamaları.	
Ders Kitabı	<ol style="list-style-type: none"> 1. "Friction, Wear, Lubrication: A Textbook in Tribology", K.C. Ludema, CRC Press, 1st ed., (1996) 2. "Friction and Wear of Materials", E. Rabinowicz, 2nd ed., Wiley-Interscience, (1995) 3. The Friction and Lubrication of Solids", F.P. Bowden and D. Tabor, Cambridge University Press, UK, (1964) 4. Contact Mechanics", K. L. Johnson, Cambridge University Press, Cambridge, UK, (1987) 5. "Tribology: Friction and Wear of Engineering Materials", I.M. Hutchings, CRC Press, Boca Raton, FL,USA, (1992) 6. "Coatings Tribology, Properties, Mechanisms, Techniques and Applications in Surface Engineering", K. Holmberg and A. Matthews, 2nd ed., Elsevier, (2009) 7. 	
Yardımcı Ders Kitapları	Öğretim Elemanı Ders Notu Prof. Dr. Akgün ALSARAN Ders Notları Prof. Dr. Hakan Kaleli Ders Notları	
Dersin Kredisi	3	
Dersin Önkoşulları (Ders devam zorunlulukları, bu maddede belirtilmelidir)	Yok	
Dersin Türü	TEORİK	
Öğretim Dili	Türkçe	
Dersin Amaçları	Sürtünme ve sürtünme kaynaklı ısınma mekanizmalarını öğretmek. Yağlama rejimlerini öğrencilere tanıtmak. Aşınma mekanizmalarını ve aşınma mekanizması haritalarını öğretmek. Öğrencileri tribolojik amaçlı test metotlarını öğretmek. Tribolojik performansın artırılmasına yönelik yüzey kaplamalarını tanıtmak. Tribolojik yüzey kaplamalarının biriktirimi ve karakterizasyonunu öğretmek.	
Dersin Öğrenim Çıktıları	<ul style="list-style-type: none"> • Değme (kontak) mekaniğinin temel yönlerinin anlaşılması • Sürtünme mekanizmalarının anlaşılması • Yağlama rejimlerinin anlaşılması • Aşınma çeşitlerinin öğrenilmesi • Tribolojik test metotlarının bilinmesi • Tribolojik yüzey kaplamalarının biriktirilmesi ve karakterizasyonun öğrenilmesi 	
Dersin Veriliş Biçimi	Anlatım, soru ve cevap,	
Dersin Haftalık Dağılımı	Hafta	İçerik ve Konular
	1. Hafta	Tribolojiye Giriş
	2. Hafta	Katı Yüzeylerin Karakterizasyonu
	3. Hafta	Değme (Kontak) Mekaniği Teorileri
	4. Hafta	Sürtünmenin Temelleri
	5. Hafta	Yağlamanın Temelleri
	6. Hafta	Aşınmanın Temelleri

	7. Hafta	Ara sınav								
	8. Hafta	Malzemelerin Tribolojik Testi								
	9. Hafta	Metal Kesim ve Şekillendirilmede Takım Aşınması ve Yağlayıcılar								
	10. Hafta	Makine ve Araç Parçalarının Tribolojisi								
	11. Hafta	Biotriboloji								
	12. Hafta	Aşınmaya Dirençli Malzeme Geliştirilmesi								
	13. Hafta	Yüzey kaplama Uygulamaları								
	14. Hafta	Tribolojik Yüzey Kaplamalarının Biriktirilmesi ve Karakterizasyonu								
Eğitim ve Öğretim Faaliyetleri (Bunlar örneklerdir. Lütfen dersinizde kullandığınız faaliyetleri doldurunuz.)		Haftalık teorik ders saati Haftalık uygulamalı ders saati Okuma Faaliyetleri İnternette tarama, kütüphane çalışması Ara sınav ve ara sınava hazırlık Final sınavı ve final sınavına hazırlık								
Değerlendirme Ölçütleri			Sayısı		Toplam Katkısı (%)					
	Ara sınav	1			30					
	Ödev	1			10					
	Uygulama				40					
	Projeler									
	Pratik									
	Kısa Sınav									
	Dönemiçi Çalışmaların Yıl İçi Başarıya Oranı (%)				40					
	Finalin Başarıya Oranı (%)				60					
	Devam Durumu				80					
Dersin İş Yükü	Etkinlik			Toplam Hafta Sayısı	Süre (Haftalık Saat)	Dönem Sonu Toplam İş Yükü				
	Haftalık teorik ders saati			14	2	28				
	Haftalık uygulamalı ders saati			14	0	0				
	Okuma Faaliyetleri			14	1	14				
	İnternette tarama, kütüphane çalışması			14	0,5	7				
	Materyal tasarlama, uygulama			14	0	0				
	Rapor hazırlama			14	0,5	7				
	Sunu hazırlama			14	0,5	7				
	Sunum			14	0,5	7				
	Ara sınav ve ara sınava hazırlık			14	0,5	7				
	Final sınavı ve final sınavına hazırlık			14	0,5	7				
	Diğer									
	Toplam iş yükü			14	6	84				
	Toplam iş yükü/ 25					3,36				
Dersin AKTS Kredisi			3							
Ders Çıktıları ile Program Çıktıları Arasındaki Katkı Düzeyi	No	Program Çıktıları				1	2	3	4	5
	1	Matematik, fen bilimleri ve ilgili mühendislik disiplinine özgü konularda yeterli bilgi birikimi; bu alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri, karmaşık mühendislik problemlerinde kullanabilme becerisi.				X				
	2	Karmaşık mühendislik problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi; bu amaçla uygun analiz ve modelleme yöntemlerini seçme ve uygulama becerisi.					X			
	3	Karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi; bu amaçla modern tasarım yöntemlerini uygulama becerisi.				X				
	4	Mühendislik uygulamalarında karşılaşılan karmaşık								

		problemlerin analizi ve çözümü için gerekli olan modern teknik ve araçları geliştirme, seçme ve kullanma becerisi; bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi.					
	5	Mühendislik problemlerinin veya disipline özgü araştırma konularının incelenmesi için deney tasarlama, deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama becerisi.					X
	6	Disiplin içi takımlarda etkin biçimde çalışabilme becerisi				X	
	7	Disiplinler arası takımlarda etkin biçimde çalışabilme becerisi					X
	8	Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi.					X
	9	Etkin rapor yazma ve yazılı raporları anlama, tasarım ve üretim raporları hazırlayabilme, etkin sunum yapabilme, açık ve anlaşılır talimat verme ve alma becerisi.					X
	10	Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojiye gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi.					X
	11	Etik ilkelerine uygun davranma, mesleki ve etik sorumluluk bilinci; mühendislik uygulamalarında kullanılan standartlar hakkında bilgi.				X	
	12	Proje yönetimi, risk yönetimi ve değişiklik yönetimi gibi, iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi;		X			
	13	Girişimcilik, yenilikçilik hakkında farkındalık; sürdürülebilir kalkınma hakkında bilgi.			X		
	14	Mühendislik uygulamalarının evrensel ve toplumsal boyutlarda sağlık, çevre ve güvenlik üzerindeki etkileri ve çağın mühendislik alanına yansıyan sorunları hakkında bilgi				X	
	15	Mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık bilinci					X
Dersi Verecek Öğretim Eleman(lar)ı ve İletişim Bilgileri		1. Dr. Öğr. Üyesi Uğur ARABACI ccetin@gazi.edu.tr					

Course Description Form		
Course Code and Name	MEM-339 TRIBOLOGY	
Course Semester	5	
Catalog Content	Tribology of engineering materials, tribology of machine and tool parts, erosion of tool tips in metal cutting and shaping and lubrication, tribology of hip and knee joint prostheses, tribology of surfaces, surface coating.	
Textbook	1. Friction, Wear, Lubrication: A Textbook in Tribology”, K.C. Ludema, CRC Press, 1st ed., (1996) 2. “Friction and Wear of Materials”, E. Rabinowicz, 2nd ed., Wiley-Interscience, (1995) 3. The Friction and Lubrication of Solids”, F.P. Bowden and D. Tabor, Cambridge University Press, UK, (1964) 4. Contact Mechanics”, K. L. Johnson, Cambridge University Press, Cambridge, UK, (1987) 5. “Tribology: Friction and Wear of Engineering Materials”, I.M. Hutchings, CRC Press, Boca Raton, FL,USA, (1992) 6. “Coatings Tribology, Properties, Mechanisms, Techniques and Applications in Surface Engineering”, K. Holmberg and A. Matthews, 2nd ed., Elsevier, (2009)	
Supplementary Textbooks	Öğretim Elemanı Ders Notu Prof. Dr. Akgün ALSARAN Ders Notları Prof. Dr. Hakan Kaleli Ders Notları	
Credit	3	
Prerequisites of the Course (Attendance Requirements)	Non	
Type of the Course	Theoric	
Instruction Language	Turkish	
Course Objectives	To teach the mechanisms of friction and frictional heating. Introducing lubrication regimes to students. To teach the wear mechanisms and wear mechanism maps. To teach students tribological test methods. To introduce surface coatings for enhancing tribological performance. To teach the deposition and characterization of tribological surface coatings.	
Course Learning Outcomes	<ul style="list-style-type: none"> • Understanding the basic directions of the contact (contact) mechanism • Understanding of friction mechanisms • Understanding of lubrication regimes • Learning of wear types • Knowledge of tribological test methods • Deposition and characterization of tribological surface coatings 	
Instruction Methods	Manner of telling, question and answer	
Weekly Schedule	Weeks	Content and Topics
	1. Week	Introduction to Tribology
	2. Week	Characterization of Solid Surfaces
	3. Week	Mechanism Theory of Switching (Contact)
	4. Week	Foundation of friction
	5. Week	The Basics of Lubrication
	6. Week	Foundation of wearing
	7. Week	Midterm
	8. Week	Tribological Test of Materials
	9. Week	Tool Wear and Lubricants in Metal
	10. Week	Tribology of Machine and Vehicle Parts
	11. Week	Biotriboloj
	12. Week	Wear Resistant Material Development
	13. Week	Surface coating applications
	14. Week	Accumulation and Characterization of Tribological

		Surface Coatings										
Teaching and Learning Methods (These are examples. Please fill which activities you use in the course)		Weekly theoretical course hours Weekly applied course hours Reading Activities Internet browsing, library work Preparation of Midterm and Midterm Exam Final Exam and Preparation for Final Exam										
Assessment Criteria			Numbers		Total (%)		Weighting					
		Midterm Exams	1		30							
		Assignment	1		10							
		Application			40							
		Projects										
		Practice										
		Quiz										
		Percent of In-term Studies (%)			40							
		Percentage of Final Exam to Total Score (%)			60							
		Attendance			80							
Workload		Activity			Total Number of Weeks		Duration (weekly hour)		Total Period Work Load			
		Weekly Theoretical Course Hours			14		2		28			
		Weekly Tutorial Hours			14		0		0			
		Reading Tasks			14		1		14			
		Studies			14		0,5		7			
		Material Design and Implementation			14		0		0			
		Report Preparing			14		0,5		7			
		Preparing a Presentation			14		0,5		7			
		Presentations			14		0,5		7			
		Midterm Exam and Preperation for Midterm Exam			14		0,5		7			
		Final Exam and Preperation for Final Exam			14		0,5		7			
		Other (should be emphasized)										
		Total Workload			14		6		84			
		Total Workload / 25							3,36			
		Course Credit (ECTS)			3							
Contribution Level Between Course Learning Outcomes and Program Outcomes		No	Program Outcomes					1	2	3	4	5
		1	Sufficient knowledge in mathematics, science and related engineering disciplines; the theoretical and practical knowledge in these areas, the ability to use in complex engineering problems.									
		2	The ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems; selecting and applying appropriate analysis and modeling methods for this purpose.									
		3	The ability to design a complex system, process, device or product under realistic constraints and conditions to meet specific requirements; the ability to apply modern design methods for this purpose									
		4	Ability to develop, select and use modern techniques and tools necessary for analysis and solution of complex problems in engineering applications; ability to use information technologies effectively.									
		5	Ability to design experiments, conduct									

		experiments, collect data, analyze and interpret results for examination of engineering problems or discipline-specific research topics.					
	6	The ability to work effectively in disciplinary teams.					
	7	The ability to work effectively in interdisciplinary teams.					
	8	Effective communication skills in Turkish oral and written communication; at least one foreign language knowledge.					
	9	Ability to write effective reports and understand written reports, to prepare design and production reports, to make effective presentations, to give clear and understandable instructions and to receive.					
	10	Awareness of the need for lifelong learning; access to knowledge, ability to follow developments in science and technology, and constant self-renewal.					
	11	Conformity to ethical principles, professional and ethical responsibility; Information on standards used in engineering applications.					
	12	Information on practices in business, such as project management, risk management and change management.					
	13	Entrepreneurship, awareness about innovation; information on sustainable development.					
	14	Information on the effects of engineering applications on health, environment and safety in universal and societal dimensions, and the problems that are reflected in the era of engineering.					
	15	Awareness of the legal consequences of engineering solutions.					
The Course's Lecturer(s) and Contact Informations		1. ccetin@gazi.edu.tr , Prof. Dr. Cemil Çetinkaya					