

Dersin Adı: Metal Yapı Eleman Yorulması			Course Name: Fatigue of Metal Structural Members			
Kod (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
INS 478	8	2,5	4	2	1	-
Bölüm/Program (Department/Program)	İnşaat Mühendisliği (Civil Engineering)					
Dersin Türü (Course Type)	Seçmeli (Elective)		Dersin Dili (Course Language)	Türkçe (Turkish)		
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	Yok/None					
Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)	Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik/Mimarlık Tasarım (Engineering/Architecture Design)	Genel Eğitim (General Education)		
	-	-	100	-		
Dersin Tanımı (Course Description)	<p>Giriş. Temel kırılma mekaniği kavramları, yorulma mukavemeti analizi, değişken gerilme aralıkları için yorulma değerlendirmesi, yorulma çatlaklarının muayenesi ve onarımı. Özel konular, artık gerilmelerin etkisi, birleşik gerilme, boyutların yorulma hatasına etkisi, çevre etkileri, düzlem dışı etkilerden dolayı yorulma çatlakları. Özel standartların uygulanması.</p> <p>Introduction. Basic fracture mechanics concepts, fatigue strength analysis, fatigue assessment procedures for variables stress ranges, inspection and repair of fatigue cracks. Special topics, role of residual stress, combined stress, effect of size on fatigue life, environmental effects, fatigue cracking from out-of-plane effects. Applications for special standards specifications.</p>					
Dersin Amacı (Course Objectives)	<p>Bu ders çeşitli sınır durum, malzeme ve malzeme seçimi, üretim prosedürleri ve detaylandırma ile ilgili olarak çelik yapıların davranışı ve tasarımını kapsamaktadır. Dersin büyük bir bölümü inşaat mühendisliği uygulamalarında kullanılan yorulma ve kırılma sınırı durumuna ayrılmıştır, bu kısımda (AASHTO, Eurocode 3) değişik standartlara göre öncelikli olarak köprüler incelenecektir. Konuyu zenginleştirmek için ders boyunca göçme analizi, güçlendirme stratejileri gibi küçük küçük konular sunumlar halinde verilecektir.</p> <p>This course covers the behavior and design of steel structures as related to various limit states and material and material selection, fabrication procedures, and detailing. A large portion of the course will be dedicated to the consideration for the fatigue and fracture limit state as used in civil engineering applications, primarily in bridges (AASHTO, Eurocode 3). Case studies of forensic investigations, failure analysis, and retrofit strategies will be presented throughout the course to enhance the material.</p>					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	<ol style="list-style-type: none"> 1. çelik yapılarda yorulma 2. yorulmaya etki eden önemli faktörler 3. değişik genlikli yüklemelerde tekrar sayım prosedürü 4. elemanların yorulma ömürlerinin belirlenmesi 5. artık yorulma ömrünün belirlenmesi 6. takviyeler, tamirler 7. iyileştirme <ol style="list-style-type: none"> 1. fatigue in steel structures 					

	2. primary factors affecting fatigue life 3. cycle counting procedure for variable amplitude loading 4. estimate the fatigue life of a member 5. conduct strengthening 6. rehabilitation 7. enhancement
--	--

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Giriş	1-2
2	Yorulma kırılma yüzeylerinin karakteristikleri	1-2-3
3	Kırılma mekaniğine giriş ve çatlak elemanlarda gerilme analizi	2-3-4
4	Uygulama	1-2-3-4
5	Yorulma prosedürü	3-4
6	Yorulma yüklemesi	3-4
7	Yorulma ömrü verileri	2-3-4-5
8	Yorulma ömrünü etkileyen önemli faktörler	2-3-4-5
9	Değişik genlikli yüklemelerde tekrar sayım prosedürü	3-4-5
10	Uygulama	1-2-3-4-5
11	Eurocode 3 ' e göre yorulma ömrü boyutlandırma kuralları	1-2-3-4-5-6
12	Uygulama	1-2-3-4-5-6
13	AASHTO' ya göre yorulma ömrü boyutlandırma kuralları	1-2-3-4-5-6-7
14	Uygulama	1-2-3-4-5-6-7

COURSE PLAN

Week	Topics	Course Learning Outcomes
1	Introduction	1-2
2	Characteristics of fatigue fracture surfaces	1-2-3
3	Basics of Fracture Mechanics and Stress Analysis of Cracked Bodies	2-3-4
4	Exercises	1-2-3-4
5	Nature of the fatigue process	3-4
6	Fatigue loading	3-4
7	Fatigue life data	2-3-4-5
8	Primary factors affecting fatigue life	2-3-4-5
9	Cycle counting procedure for variable amplitude loading	3-4-5
10	Exercises	1-2-3-4-5
11	Basic Fatigue Design Concepts in Eurocode3	1-2-3-4-5-6
12	Exercises	1-2-3-4-5-6
13	Basic Fatigue Design Concepts in AASHTO	1-2-3-4-5-6-7
14	Exercises	1-2-3-4-5-6-7

Dersin İnşaat Mühendisliği Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Mühendislik, fen ve matematik ilkelerini uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi.			X
2	Küresel, kültürel, sosyal, çevresel ve ekonomik etmenlerle birlikte özel gereksinimleri sağlık, güvenlik ve refahı göz önüne alarak çözüm üreten mühendislik tasarımı uygulama becerisi.			
3	Farklı dinleyici gruplarıyla etkili iletişim kurabilme becerisi.			
4	Mühendislik görevlerinde etik ve profesyonel sorumlulukların farkına varma ve mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamdaki etkilerini göz önünde bulundurarak bilinçli kararlar verme becerisi.		X	
5	Üyeleri birlikte liderlik sağlayan, işbirlikçi ve kapsayıcı bir ortam yaratan, hedefler belirleyen, görevleri planlayan ve hedefleri karşılayan bir ekipte etkili bir şekilde çalışma yeteneği becerisi.			
6	Özgün deney geliştirme, yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama ve sonuç çıkarmak için mühendislik yargısını kullanma becerisi.			X
7	Uygun öğrenme stratejileri kullanarak ihtiyaç duyulduğunda yeni bilgi edinme ve uygulama becerisi.		X	

Ölçek: 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

Relationship of the Course to Civil Engineering Student Outcomes

	Program Student Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.			X
2	An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.			
3	An ability to communicate effectively with a range of audiences.			
4	An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.		X	
5	An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.			
6	An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.			X
7	An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.		X	

Scaling: 1: Little, 2: Partial, 3: Full

<u>Tarih (Date)</u>	<u>Bölüm onayı (Department approval)</u>
---------------------	--

Ders kaynakları ve Başarı değerlendirme sistemi (Course materials and Assessment criteria)

Ders Kitabı (Textbook)	Metal Yapı Elemanlarında Yorulma Ders notları E. Uzgider, B.O. Çağlayan (Lecture Notes prepared by E. Uzgider and B. O. Çağlayan)		
Diğer Kaynaklar (Other References)	1. A Fatigue Primer for Structural Engineers, Fisher, Kulak and Smith 2. AASHTO, American Association of State Highway And Transportation Manuel Eurocode 3 Fatigue Design		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Ödevler, ders süresince 2 kere verilecektir. Ödevler, temiz, anlaşılır şekilde ve gerekmesi durumunda mühendislik çizimleri ile sonuç bölümünde açıklamalar içermelidir. Ödevler istenilen hafta dersin başında teslim edilmelidir.		
	Homework will be assigned at times (2 times) throughout the class. Assignments should be done neatly and submitted on engineering paper, with final solutions clearly summarized and marked. Assignments are to be turned in at the beginning of the lecture on the date due		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	Yok		
	None		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)	Rain Flow yöntemi bilgisayar ortamında programlanacaktır		
	Rain flow method will be encoded		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	Derse katılım %70 olmalıdır.		
	Attendance to the lecture 70%		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)		
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)		
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)		