ECVL437 - Structural Health Monitoring and Sensor Technologies / Structural Health Monitoring and Sensor Technologies

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Structural Health Monitoring and Sensor Technologies / Structural Health Monitoring and Sensor Technologies	
Ders Kodu / Course Code	ECVL437	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	Bachelor / Bachelor	
Ders Akts Kredi / ECTS	4.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	1.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	2.00	
Haftalık Laboratuar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	0.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	4	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Daytime Class / Daytime Class	
Eğitim Dili / Education Language		
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	yok	none
Amacı / Purpose	Bu dersin amacı, yapıların güvenliğini ve dayanıklılığını sağlamak için kullanılan yapısal sağlık izleme (SHM) yöntemlerini ve sensör teknolojilerini tanıtmaktır. Öğrencilerin sensör türlerini, veri toplama ve işleme yöntemlerini, analiz tekniklerini ve güncel uygulamaları öğrenerek inşaat mühendisliği projelerinde yapısal sağlık izleme sistemlerini değerlendirebilmeleri hedeflenmektedir.	The aim of this course is to introduce structural health monitoring (SHM) methods and sensor technologies used to ensure the safety and durability of structures. The course is designed to enable students to understand sensor types, data acquisition and processing methods, analysis techniques, and contemporary applications, and to evaluate SHM systems in civil engineering projects.
İçeriği / Content	Ders kapsamında yapısal sağlık izlemenin temel kavramları, sensör teknolojileri, veri toplama ve analiz yöntemleri, titreşim tabanlı izleme, hasar tespiti, kablosuz sensör ağları, yapay zekâ uygulamaları ve güncel SHM projeleri ele alınacaktır.	The course covers the fundamentals of structural health monitoring, sensor technologies, data acquisition and analysis methods, vibration-based monitoring, damage detection, wireless sensor networks, artificial intelligence applications, and recent SHM projects.
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	yok	none
Staj Durumu / Internship Status	yok	none
Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading		
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)		

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Yapısal sağlık izlemenin temel kavramlarını ve önemini açıklayabilir.	Explain the fundamental concepts and importance of structural health monitoring.
2	Farklı sensör türlerini ve kullanım alanlarını tanımlayabilir ve karşılaştırabilir.	Identify and compare different types of sensors and their applications.
3	Veri toplama, işleme ve analiz yöntemlerini uygulayabilir.	Apply data acquisition, processing, and analysis methods.
4	Hasar tespiti ve yapısal değerlendirme için SHM sistemleri tasarlayabilir.	Design SHM systems for damage detection and structural assessment.
5	Güncel SHM teknolojilerini ve uygulamalarını yorumlayabilir.	Interpret recent SHM technologies and applications.

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Giriş: Yapısal sağlık izlemenin önemi ve uygulama alanları				
	Introduction: Importance and applications of structural health monitoring				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	SHM sistemlerinin temel bileşenleri				
	Fundamental components of SHM systems				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Sensör türleri I: ivmeölçerler, deplasman ve strain sensörleri				
	Sensor types I: accelerometers, displacement and strain sensors				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Sensör türleri II: fiber optik sensörler, kablosuz sensör ağları				
	Sensor types II: fiber optic sensors, wireless sensor networks				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Veri toplama ve işleme yöntemleri				
	Data acquisition and processing methods				

6	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Titreşim tabanlı izleme teknikleri				
	Vibration-based monitoring techniques				
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Hasar tespit yöntemleri ve durum değerlendirmesi				
	Damage detection methods and condition assessment				
8	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Ara Sınav (Midterm)				
	Midterm Exam				
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Yapay zekâ ve makine öğrenmesi tabanlı SHM yaklaşımları				
	Artificial intelligence and machine learning approaches in SHM				
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	SHM’de veri tabanları ve büyük veri uygulamaları				
	Databases and big data applications in SHM				
11	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Köprü, bina ve barajlarda SHM uygulama örnekleri				
	Case studies: SHM applications in bridges, buildings, and dams				

12	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	SHM sistemlerinde bakım, güvenilirlik ve maliyet analizi				
	Maintenance, reliability, and cost analysis of SHM systems				
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Güncel eğilimler: akıllı sensörler, IoT ve dijital ikiz teknolojileri				
	Current trends: smart sensors, IoT, and digital twin technologies				
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Genel değerlendirme, vaka çalışmaları ve dersin kapanışı				
	Final review, case studies, and course wrap-up				

DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	50
Ev Ödevi / Homework	1	50
Toplam / Total:	2	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		40

Yarıyıl (Yıl) Sonu Etkinlikleri / End Of Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Final Sınavı / Final Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		60

Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkı Yüzdesi(%) Toplamı / Total Percentage of Contribution (%) to Success Grade:	100
Değerlendirme Tipi / Evaluation Type:	

İŞ YÜKÜ / WORKLOADS

Etkinlikler / Workloads	Sayı / Number	Süresi (Saat) / Duration (Hours)	Toplam İş Yükü (Saat) / Total Work Load (Hour)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	2.00	2.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	20.00	20.00
Derse Katılım / Attending Lectures	13	3.00	39.00
Ev Ödevi / Homework	3	4.00	12.00
Final Sınavı / Final Examination	1	2.00	2.00
Final Sınavı içiin Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	20.00	20.00
Toplam / Total:	20	51.00	95.00

Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yükü (Saat) / 25.00 (Saat/AKTS) = 95.00/25.00 = 3.80 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 25.00 (Hour / ECTS) = 95.00 / 25.00 = 3.80 ~

PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

Öğrenme Çıktıları / Learning Outcomes	Program Çıktıları / Program Outcomes										
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7	1.1.8	1.1.9	1.1.10	1.1.11
1.Yapısal sağlık izlemenin temel kavramlarını ve önemini açıklayabilir. / Explain the fundamental concepts and importance of structural health monitoring.	3	3	5	5	2	1	1	1	1	1	1
2.Farklı sensör türlerini ve kullanım alanlarını tanımlayabilir ve karşılaştırabilir. / Identify and compare different types of sensors and their applications.	3	3	5	5	2	1	1	1	1	1	1
3.Veri toplama, işleme ve analiz yöntemlerini uygulayabilir. / Apply data acquisition, processing, and analysis methods.	3	3	5	5	2	1	1	1	1	1	1
4.Hasar tespiti ve yapısal değerlendirme için SHM sistemleri tasarlayabilir. / Design SHM systems for damage detection and structural assessment.	3	3	5	5	2	1	1	1	1	1	1
5.Güncel SHM teknolojilerini ve uygulamalarını yorumlayabilir. / Interpret recent SHM technologies and applications.	3	3	5	5	2	1	1	1	1	1	1

Katkı Düzeyi / Contribution Level : 1-Çok Düşük / Very low, 2-Düşük / Low, 3-Orta / Moderate, 4-Yüksek / High, 5-Çok Yüksek / Very high