

DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOG FORM)

Dersin Kodu: İNŞA4357 (Course Code): CIVL4357				Dersin Adı: Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımında Yapay Zekâ (Course Name): Artificial Intelligence in Earthquake Resistant Design of Structures				
Yarıyılı (Semester)	D + U + L (L+T+L)	Kredisi (Credits)	AKTS (ECTS)	Dersin Dili (Language)	Dersin Türü (Category)	Dersin İşleniş Yöntemi (Instructional Methods)	Ön Koşulları (Pre Requisites)	Eş Koşul (Core Requisites)
7-8	(3+0+0)	3	5	Türkçe English	Bölüm Seçimli (Dep. Elective)	Ders + Uygulama (Lecture + Tutorial)	CIVL3301 CIVL3304	
Dersin Amacı (Course Objectives)				Deprem oluşumu, deprem dalgaları, deprem yer hareketlerinin özellikleri ve yapıların deprem etkisi altındaki davranışı hakkında temel bilgileri kazandırmak; depreme dayanıklı yapı tasarımının temel ilkelerini, deprem yönetmeliklerini, eşdeğer deprem yükü yöntemi, yanıt spektrumları, modal birleştirme ve kapasiteye dayalı tasarım yaklaşımlarını incelemek; sonlu elemanlar yazılımı kullanarak bina modelleme, yapı analizi ve mevcut yapıların deprem performans analizine yönelik uygulama becerisi kazandırmak; deprem hasarlarının belirlenmesi ve değerlendirilmesi ile yapay zekâ ve makine öğrenmesi yöntemlerinin deprem mühendisliğindeki temel uygulamalarına giriş yapmak. The objective of this course is to provide fundamental knowledge on earthquake occurrence, earthquake waves, characteristics of earthquake ground motions, and the behavior of structures under seismic effects; to examine the basic principles of earthquake-resistant design, seismic codes, the equivalent seismic load method, response spectra, modal combination, and capacity-based design approaches; to develop practical skills in building modeling, structural analysis, and seismic performance assessment of existing structures using finite element software; and to introduce damage identification and assessment as well as basic applications of artificial intelligence and machine learning in earthquake engineering.				
Dersin İçeriği (Course Content)				Deprem oluşum teorileri; faylar, faylanma ve plaka tektoniği; deprem dalgaları; büyüklük ve şiddet; deprem yer hareketlerinin ölçülmesi ve özellikleri; deprem yanıt spektrumları; modal birleştirme; yapı elemanlarının ve birleşim noktalarının deprem davranışı; kapasiteye dayalı tasarım; depreme dayanıklı yapı tasarımı ilkeleri; deprem yönetmelikleri; süneklik kavramı; eşdeğer deprem yükü yöntemi; sonlu eleman yazılımı ile bina modelleme ve yapı analizi; mevcut yapıların deprem performans analizi; deprem hasarları ve hasar çeşitleri; hasarın belirlenmesi ve değerlendirilmesi; yapay zekâ ve makine öğrenmesine giriş; deprem mühendisliğinde veri hazırlama ve makine öğrenmesi uygulamaları; yapay zekâ uygulamaları ve örnek çalışmalar. Theories of earthquake occurrence; faults, faulting, and plate tectonics; earthquake waves; magnitude and intensity; measurement and characteristics of earthquake ground motions; earthquake response spectra; modal combination; seismic behavior of structural elements and joints; capacity-based design; principles of earthquake-resistant design; seismic codes; ductility concept; equivalent seismic load method; building modeling and structural analysis using finite element software; seismic performance analysis of existing structures; earthquake damage and damage types; damage identification and assessment; introduction to artificial intelligence and machine learning; data preparation and machine learning applications in earthquake engineering; artificial intelligence applications and case studies in earthquake engineering.				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)				Öğrenciler bu dersi tamamladıktan sonra 1- Deprem yer hareketlerini ve temel özelliklerini sınıflandırabilirler. [2.1] 2- Deprem etkisi altında yapı elemanlarının davranışını inceleyebilirler. [1.1, 1.2, 2.1, 4.1] 3- Depreme dayanıklı yapı tasarımının ilkelerini ve deprem yönetmeliklerini değerlendirebilirler. [2.1] 4- Sonlu elemanlar yazılımı kullanarak bina modelleme ve yapı analizi yapabilirler [1.2, 4.1] 5- Sonlu elemanlar yazılımı kullanarak mevcut yapıların deprem performans analizini yapabilirler. [1.2, 4.1] 6- Yapay zekâ ve makine öğrenmesi kavramlarının deprem mühendisliğindeki temel uygulamalarını açıklayabilirler. [11.1] [Not: Köşeli parantez içindeki sayılar ilgili program çıktılarının numaralarını işaret etmektedir] After the completion of this course, students should be able to:				

	1- Classify earthquake ground motions and their basic characteristics. [2.1] 2- Examine the behavior of structural elements under seismic effects. [1.1, 1.2, 2.1, 4.1] 3- Evaluate the principles of earthquake-resistant design and seismic code provisions. [2.1] 4- Use finite element software to perform building modeling and structural analysis. [1.2, 4.1] 5- Use finite element software to perform seismic performance analysis of existing structures. [1.2, 4.1] 6- Explain the basic applications of artificial intelligence and machine learning in earthquake engineering. [11.1] [Note: Numbers in brackets are indicating the related program outcomes]
Ders Kitabı (Textbook)	A. K. Chopra (2012). Dynamics of Structures: Theory and Applications to Earthquake Engineering, 4th edition, Prentice Hall, NY. Z. Celep (2019). Deprem Mühendisliğine Giriş ve Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı, Beta Dağıtım, İstanbul
Yardımcı Kaynaklar/ (Other References)	K. Darılmaz (2014). Depreme Dayanıklı Betonarme Binaların Tasarımına Giriş, DMK Yayınları, İstanbul. Z. Celep (2011). Yapı Dinamiği, Beta Dağıtım, İstanbul.

HAFTALIK KONULAR / COURSE PLAN

Hafta/ Week	Ders Konuları/Topic	Uygulama / Laboratuvar Konuları Application-Laboratory Topics
1	Deprem oluşum teorileri; faylar, faylanma ve plaka tektoniği Theories of earthquake occurrence; faulting and plate tectonics	
2	Deprem dalgaları; büyüklük ve şiddet Earthquake waves; magnitude and intensity	
3	Deprem yer hareketinin ölçülmesi ve özellikleri Measurement of earthquake ground motions and their characteristics	
4	Sonlu eleman yazılımında bina modelleme Building modeling using finite element software	Sonlu eleman yazılımında bina modelleme Building modeling using finite element software
5	Sonlu eleman yazılımında bina analizi Analysis of a building using finite element software	Sonlu eleman yazılımında bina analizi Analysis of a building using finite element software
6	Deprem yanıt spektrumları, modal birleştirme, yapı elemanlarının ve birleşim noktalarının deprem davranışı Earthquake response spectra, modal combination and seismic behavior of structural elements and joints	
7	Kapasiteye dayalı tasarım; depreme dayanıklı yapı tasarımı ilkeleri; deprem yönetmelikleri; süneklik kavramı Capacity-based design; principles of earthquake-resistant design; seismic codes; ductility concept	
8	Eşdeğer deprem yükü yöntemi Equivalent seismic load method	Problem çözümleri Problem solving
9	Sonlu elemanlar yazılımı ile mevcut yapıların deprem performans analizi Seismic performance analysis of existing structures using finite element software	Sonlu eleman yazılımı ile uygulama Application using finite element software
10	Sonlu elemanlar yazılımı ile mevcut yapıların deprem performans analizi Seismic performance analysis of existing structures using finite element software	Sonlu eleman yazılımı ile uygulama Application using finite element software
11	Deprem hasarları ve hasar çeşitleri; hasarın belirlenmesi ve değerlendirilmesi Earthquake damage and damage types; damage identification and assessment	

12	Yapay zekâ ve makine öğrenmesine giriş Introduction to artificial intelligence and machine learning	
13	Deprem mühendisliğinde veri hazırlama ve makine öğrenmesi uygulamaları Data preparation and machine learning applications in earthquake engineering	
14	Deprem mühendisliğinde yapay zekâ uygulamaları ve örnek çalışmalar Artificial intelligence applications and case studies in earthquake engineering	

DERSİN DEĞERLENDİRME SİSTEMİ / (COURSE ASSESSMENT)

	Etkinlikler (Activities)	Adet (Quantity)	Katkı Oranı (Contribution) (%)
Yarıyıl İçi Çalışmaları (Semester Activities)	Ödevler (Homework)	2	50
	Aktif PS (Active PS)	-	-
	Ara sınavlar (Midterm Exams)	-	-
	Yoklama (Attendance)		-
YARIYIL SONU SINAVI (FINAL EXAM)		1	50
Toplam (Total)			100

DERSİN İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI KAZANIMLARINA (ÇIKTILARINA) KATKISI / CONTRIBUTION of the COURSE on CIVIL ENGINEERING PROGRAM OUTCOMES

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ PROGRAM ÇIKTILARI (MÜDEK 3.1)			
a. MÜHENDİSLER İÇİN TEMEL NİTELİKLER			
MÇ-1. Mühendislik Bilgisi:			Katkı
1.1	Matematik, fen bilimleri, temel mühendislik, bilgisayarla hesaplama ve ilgili mühendislik disiplinine özgü konularda bilgi.		✓
1.2	Matematik, fen bilimleri, temel mühendislik, bilgisayarla hesaplama ve ilgili mühendislik disiplinine özgü konulardaki bilgilerin karmaşık mühendislik problemlerinin çözümünde kullanabilme becerisi.		✓
MÇ-2. Problem Analizi:			
2.1	Karmaşık mühendislik problemlerini, temel bilim, matematik ve mühendislik bilgilerini kullanarak tanımlama, formüle etme ve analiz becerisi.		✓
2.2	Ele alınan karmaşık mühendislik problemleriyle ilgili BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarını gözeterek tanımlama, formüle etme ve analiz becerisi.		
MÇ-3. Mühendislik Tasarımı:			
3.1	Karmaşık mühendislik problemlerine yaratıcı çözümler tasarlama becerisi;		
3.2	Karmaşık sistemleri, süreçleri, cihazları veya ürünleri gerçekçi kısıtları ve koşulları gözeterek, mevcut ve gelecekteki gereksinimleri karşılayacak biçimde tasarlama becerisi.		
b. MÜHENDİSLİK PROBLEMLERİNİ İNCELEME ARAÇ VE YÖNTEMLERİ			
MÇ-4. Teknik ve Araçların Kullanımı:			
4.1	Karmaşık mühendislik problemlerinin analizi ve çözümüne yönelik, tahmin ve modelleme de dâhil olmak üzere, uygun teknikleri, kaynakları ve modern mühendislik ve bilişim araçlarını, sınırlamalarının da farkında olarak seçme ve kullanma becerisi.		✓
MÇ-5. Araştırma ve İnceleme:			
5.1	Karmaşık mühendislik problemlerinin incelenmesi için literatür araştırması yapma becerisi.		
5.2	Karmaşık mühendislik problemlerinin incelenmesi için deney tasarlama becerisi.		
5.3	Karmaşık mühendislik problemlerinin incelenmesi için deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama dâhil, araştırma yöntemlerini kullanma becerisi.		
c. MÜHENDİSLİK UYGULAMALARININ ETKİLERİ			
MÇ-6. Mühendislik Uygulamalarının Küresel Etkisi:			
6.1	Mühendislik uygulamalarının BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları kapsamında, topluma, sağlığa ve güvenliğe, ekonomiye, sürdürülebilirlik ve çevreye etkileri hakkında bilgi.		
6.2	Mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık.		
MÇ-7. Etik Davranış:			
7.1	Mühendislik meslek ilkelerine uygun davranma, etik sorumluluk hakkında bilgi;		

7.2	Hiçbir konuda ayrımcılık yapmadan, tarafsız davranma ve çeşitliliği kapsayıcı olma konularında farkındalık.	
d. BİREYSEL VE YÖNETİMSSEL NİTELİKLER		
MÇ-8. Bireysel ve Takım Çalışması:		
8.1	(i) Bireysel olarak ve (ii) disiplin içi takımlarda (yüz yüze, uzaktan veya karma) takım üyesi veya lideri olarak etkin biçimde çalışabilme becerisi.	
8.2	Çok disiplinli takımlarda (yüz yüze, uzaktan veya karma) takım üyesi veya lideri olarak etkin biçimde çalışabilme becerisi.	
MÇ-9. Sözlü ve Yazılı İletişim:		
9.1	Hedef kitlenin çeşitli farklılıklarını (eğitim, dil, meslek gibi) dikkate alarak, teknik konularda sözlü etkin iletişim kurma becerisi.	
9.2	Hedef kitlenin çeşitli farklılıklarını (eğitim, dil, meslek gibi) dikkate alarak, teknik konularda yazılı etkin iletişim kurma becerisi.	
MÇ-10. Proje Yönetimi:		
10.1	Proje yönetimi ve ekonomik yapılabilirlik analizi gibi iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi.	
10.2	Girişimcilik ve yenilikçilik hakkında farkındalık.	
MÇ-11. Yaşam Boyu Öğrenme:		
11.1	Bağımsız ve sürekli öğrenebilme, yeni ve gelişmekte olan teknolojilere uyum sağlayabilme ve teknolojik değişimlerle ilgili sorgulayıcı düşünebilmeyi kapsayan yaşam boyu öğrenme becerisi.	✓
Işık Üniversitesi Ek Çıktı-12. Genel Kültür Birikimi:		
12.1	İlgili mühendislik dalına ait sorunların çözümünde yardımcı olabilecek genel kültür birikimi.	
MÇ: MÜDEK Çıktısı		

CONTRIBUTION of the COURSE on PROGRAM OUTCOMES

CIVIL ENGINEERING PROGRAM OUTCOMES (MÜDEK3.1)		
a. BASIC QUALIFICATIONS FOR ENGINEERS		
MOC-1. Engineering Knowledge:		Contr.
1.1	The knowledge of mathematics, science, basic engineering, computer calculations, and topics specific to the relevant engineering discipline.	✓
1.2	The ability to apply knowledge of mathematics, science, basic engineering, computer-aided design, and topics specific to the relevant engineering discipline to solve complex engineering problems.	✓
MOC-2. Problem Analysis:		
2.1	The ability to identify, formulate, and analyze complex engineering problems using basic science, mathematics, and engineering knowledge.	✓
2.2	The ability to define, formulate, and analyze complex engineering problems with consideration for the UN Sustainable Development Goals.	
MOC-3. Engineering Design:		
3.1	The ability to design creative solutions for complex engineering problems.	
3.2	The ability to design complex systems, processes, devices, or products that meet current and future requirements, considering realistic constraints and conditions.	
b. TOOLS AND METHODS TO ANALYZE ENGINEERING PROBLEMS		
MOC-4. Use of Techniques and Tools:		
4.1	The ability to select and use appropriate techniques, resources, and modern engineering and information technology tools, including prediction and modeling, for the analysis and solution of complex engineering problems, while being aware of their limitations.	✓
MOC-5. Research and Analysis:		
5.1	The ability to conduct literature research for the examination of complex engineering problems.	
5.2	The ability to design experiments for the investigation of complex engineering problems.	
5.3	The ability to use research methods, including conducting experiments, collecting data, analyzing results, and interpreting findings, to investigate complex engineering problems.	
c. IMPACTS OF ENGINEERING APPLICATIONS		
MOC-6. Global Impact of Engineering Applications:		
6.1	The knowledge about the impact of engineering applications on society, health and safety, the economy, sustainability, and the environment within the framework of the UN Sustainable Development Goals.	
6.2	The awareness of the legal consequences of engineering solutions.	
MOC-7. Ethical Behavior:		
7.1	Behaving in accordance with engineering professional principles, knowledge of ethical responsibilities.	
7.2	The awareness of acting impartially and inclusively in terms of diversity, without discrimination in any matter.	

d. INDIVIDUAL AND MANAGERIAL QUALITIES		
MOC-8. Individual and Team Work:		
8.1	The ability to work effectively as a team member or leader, both (i) individually and (ii) within teams (face-to-face, remote, or hybrid).	
8.2	The ability to work effectively as a team member or leader in multidisciplinary teams (face-to-face, remote, or hybrid).	
MOC-9. Verbal and Written Communication:		
9.1	The ability to communicate effectively on technical matters, considering the differences among the target audience (such as education, language, and profession, etc.).	
9.2	The ability to communicate effectively in writing on technical matters, considering the differences among the target audience (such as education, language, profession, etc.).	
MOC-10. Project Management:		
10.1	The knowledge of business applications such as project management and economic feasibility analysis.	
10.2	The awareness of entrepreneurship and innovation.	
MOC-11. Life-long Learning:		
11.1	Lifelong learning skills that encompass independent and continuous learning, the ability to adapt to new and emerging technologies, and critical thinking about technological change.	✓
Işık University Additional Outcome-12. General Knowledge:		
12.1	General knowledge that can help solving problems related to the relevant field of engineering.	
MOC: MÜDEK OUTCOME		

AKTS-İŞ YÜKÜ TABLOSU / (ECTS-WORK LOAD TABLE)

DERS ETKİNLİKLERİ (COURSE ACTIVITIES)	Sayı (Quantity)	Süre (Saat) (Time (h))	İş Yüğü (saat) (Work Load (h))
Ders Süresi (Lectures)	14	3	42
Yarıyıl Sonu Sınavı (Hazırlık Süresi Dahil) (Final Exam (Preparation included))	1	14	14
Kısa Sınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Quizzes (Preparation included))	-	-	-
Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)	-	-	-
Raporlar (Reports)	-	-	-
Bitirme Tezi/Projesi (Graduation Project)	-	-	-
Seminer (Seminars)	-	-	-
Sınıf Dışı Çalışma Süresi (Out class working time)	14	3,5	49
Ödevler (Homework)	2	10	20
Sunum (Presentations)	-	-	-
Arasınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Midterm Exams (Preparation included))	-	-	-
Proje (Projects)	-	-	-
Laboratuvar (Laboratory Work)	-	-	-
Toplam İş Yüğü (saat) (Total Work Load (h))			125
Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü / 25) (ECTS Credits of the course (Total Work Load / 25))			5

Revizyon / Tarih
(Revision / Date)
09/07/2026

Koordinatör / Hazırlayan
(Coordinator / Prepared by)
Önder Umut

Onaylayan
(Approved by)
Bihrat Önöz