

DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOG FORM)

Dersin Kodu: MECH3422 (Course Code)				Dersin Adı: Dinamik Sistemlerin Modellenmesi ve Kontrolü (Course Name): (Modeling and Control of Dynamic Systems)			
Dersin Eski Kodu: ME336 (Course Former Code)				Dersin Eski Adı: Dinamik Sistemlerin Modellenmesi ve Kontrolü (Course Former Name): (Modeling and Control of Dynamic Systems)			
Yarıyılı (Semester)	D + U + L (Lc+T+L)	Kredisi (Credits)	AKTS (ECTS)	Dersin Dili (Language)	Dersin Türü (Category)	Dersin İşleniş Yöntemi (Instructional Methods)	Ön Koşulları (Pre Requisites)
Güz/Bahar (Fall/Spring)	3 + 1 + 0	3	5	İngilizce (English)	Zorunlu (Compulsory)	Ders + Uygulama (Lectures + Tutorial)	MATH2107 or (veya) MATH2106
Dersin Amacı (Course Objectives)				Dinamik sistemlerin modellenmesi, analizi ve kontrolü için gerekli bilgileri öğrencilere kazandırmak. To provide students necessary information for dynamic systems modelling, analysis and control.			
Dersin İçeriği (Course Content)				Sistem modelleme, sistem cevabı ve kontrole giriş. Laplace dönüşümü. Transfer fonksiyonları. Blok diyagramları. Temel otomatik kontrolörler. Mekanik, elektrik ve elektronik sistemlerin modellenmesi. Sistem cevabı analizi. Routh kararlılık kriteri. İntegral ve türev kontrol işlemlerinin sistem performansına etkileri. Sistem tipleri. Kontrolör tasarım esasları. Köklerin yeri analizi. Frekans cevabı analizi. Introduction to system modeling, system response and control. Laplace Transform. Transfer functions and block diagrams. Basic automatic controllers. Modeling of mechanical electrical and electronic systems. System response analysis. Routh stability criteria. Feedback control systems. System types. Principles of controller design. Root-Locus analysis. Frequency response analysis.			
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)				Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler: 1. Diferansiyel denklem çözümlerinde karmaşık değişkenleri kullanmayı ve Laplace dönüşüm yöntemini bilir [1.1], 2. Çeşitli elektrik, mekanik ve elektromekanik sistemlerin matematiksel modellerini elde eder [1.2], 3. Sistemlerin çeşitli girişlere karşılık cevaplarının zamanla nasıl değişeceğini bilir, bu amaçla MATLAB yazılımını kullanır [4.1], 4. Kapalı çevrim kontrol sistemlerinin analizini yapar, verilen bir sistem için amaca uygun kontrolör tasarlar [3.1], 5. Dinamik bir sistemin kararlılığını analiz eder, sistemi kararlı veya kararsız yapacak faktörlerin farkındadır [2.1], 6. Frekans cevabı analizi hakkında bilgi sahibi olur [2.1], 7. Köklerin yerinin sistemin davranışına etkisini bilir [1.2]. [Not: Köşeli parantez içindeki sayılar ilgili program çıktılarının numaralarını işaret etmektedir] Students who pass the course satisfactorily: 1. Know complex variables and Laplace transforms [1.1], 2. Obtain mathematical models of various electrical, mechanical and electromechanical systems [1.2], 3. Analyze how response of the system changes over time with respect to various inputs. Use MATLAB software for this purpose [4.1], 4. Analyze closed-loop control systems and design controller for a given system [3.1], 5. Analyze the stability of a dynamic system, aware of the factors that will make the system stable or unstable [2.1], 6. Have knowledge about the frequency response analysis [2.1], 7. Know effects of Root Locus on the behavior of the system [1.2], [Note: Numbers in brackets are indicating the related program outcomes]			
Dersin ISCED Kategorisi (ISCED Category of the course)				52 Mühendislik (52 Engineering)			
Ders Kitabı (Textbook)				Modern Control Engineering , Katsuhiko OGATA, Prentice Hall; 5th ed., 2009			
Yardımcı Kaynaklar (Other References)				1. Control Systems Engineering , Norman S. NISE, Wiley, 6th Edition, 2010 2. Modern Control Systems , Dorf-Bishop, Prentice Hall, 2008			

HAFTALIK KONULAR

Hafta	Teorik Ders Konuları	Uygulama / Laboratuvar Konuları
1	Sistem modelleme, sistem cevabı ve kontrole giriş. Karmaşık değişkenler ve Laplace transformu	-
2	Laplace transformu	Örnek Problem çözümü
3	Transfer fonksiyonları, blok diyagramları, temel otomatik kontrolörler	Örnek Problem çözümü
4	Mekanik Sistemlerin Modellenmesi	Örnek Problem çözümü
5	Elektrik ve elektronik sistemlerin modellenmesi	Örnek Problem çözümü
6	Birinci Mertebe Sistemlerin Cevap Analizi	Örnek Problem çözümü
7	İkinci Mertebe Sistemlerin Cevap Analizi	Örnek Problem çözümü
8	Routh kararlılık kriteri.	Örnek Problem çözümü
9	İntegral ve türev kontrolün sistem performansına etkisi	Örnek Problem çözümü
10	Kontrol Sistemi Tasarımı	Örnek Problem çözümü
11	Köklerin geometrik yeri analizi	Örnek Problem çözümü
12	Frekans Cevabı Analizi	Örnek Problem çözümü
13	PID kontrolörlerin katsayılarının ayarlanması	Örnek Problem çözümü
14	Tekrar	Örnek Problem çözümü

COURSE PLAN

Week	Topics	Tutorial / Laboratory
1	System modelling and response, introduction to control. Complex variables and Laplace transforms	-
2	Laplace Transforms	Problem Solving
3	Transfer functions, block diagrams, basic automatic controllers	Problem Solving
4	Modelling of mechanical systems	Problem Solving
5	Modelling of electrical and electronic system s	Problem Solving
6	Response analysis of first order systems	Problem Solving
7	Response analysis of second order systems	Problem Solving
8	Routh stability criterion	Problem Solving
9	Effect of integral and derivative control on system performance	Problem Solving
10	Control System Design	Problem Solving
11	Root Locus	Problem Solving
12	Frequency Response	Problem Solving
13	Tuning of PID controllers	Problem Solving
14	General Review	Problem Solving

**DERSİN DEĞERLENDİRME SİSTEMİ
(COURSE ASSESSMENT)**

	Etkinlikler (Activities)	Adet (Quantity)	Katkı Oranı (Contribution) (%)
Yarıyıl İçi Çalışmaları (Semester Activities)	Kısa Sınavlar (Quizzes)	En az 14 (minimum)	15
	Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)	-	-
	Raporlar (Reports)	-	-
	Seminer (Seminars)	-	-
	Ödevler (Homework)	En az 2 (minimum)	15
	Sunum (Presentations)	-	-
	Ara sınavlar (Midterm Exams)	3	30
	Proje (Project)	-	-
YARIYIL SONU SINAVI (FINAL EXAM)		1	40
Toplam (Total)			100

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI

MAKİNE/MEKATRONİK 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 <i>BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarını</i> 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, sağlık 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

MECHANICAL / MECHATRONICS 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 <i>UN Sustainable Development Goals</i> .	
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 individually and 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	15	15
Kısa Sınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Quizzes (Preparation included))	10	1	10
Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)	-	-	-
Raporlar (Reports)	-	-	-
Bitirme Tezi/Projesi (Graduation Project)	-	-	-
Seminer (Seminars)	-	-	-
Sınıf Dışı Çalışma Süresi (Out class working time)	14	1	14
Ödevler (Homework)	2	5	10
Sunum (Presentations)	-	-	-
Ara sınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Midterm Exams (Preparation included))	2	8	16
Proje (Projects)	-	-	-
Uygulama (Tutorial)	14	1	14
Toplam İş Yüğü (saat) (Total Work Load (h))			121
Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü / 25) (ECTS Credits of the course (Total Work Load / 25))			5

Revizyon / Tarih (Revision / Date) 21.04.2014 16.08.2016 26.12.2018 15.08.2019 30.08.2025	Koordinatör / Hazırlayan (Coordinator / Prepared by) Erkin Dinçmen Erkin Dinçmen	Onaylayan (Approved by) Mehmet Demirkol (03/07/2014) Mehmet Demirkol 23.02.2017 M. Demirkol M. Demirkol (19.08.2019) M. Demirkol (30.08.2025)
--	--	--