

**DERS KATALOG FORMU**  
**(COURSE CATALOG FORM)**

<b>Dersin Kodu:</b> MECH3422 <b>(Course Code)</b>				<b>Dersin Adı:</b> Dinamik Sistemlerin Modellenmesi ve Kontrolü <b>(Course Name):</b> (Modeling and Control of Dynamic Systems)			
<b>Dersin Eski Kodu:</b> ME336 <b>(Course Former Code)</b>				<b>Dersin Eski Adı:</b> Dinamik Sistemlerin Modellenmesi ve Kontrolü <b>(Course Former Name):</b> (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)
6	3 + 1 + 0	3	5	İngilizce (English)	Zorunlu (Core)	Ders + Uygulama (Lectures + Tutorial)	MATH2107
<b>Dersin Amacı</b> <b>(Course Objectives)</b>				Dinamik sistemlerin modellenmesi, analizi ve kontrolü için gerekli bilgileri öğrencilere kazandırmak. To provide students necessary information for dynamic systems modelling, analysis and control.			
<b>Dersin İçeriği</b> <b>(Course Content)</b>				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.			
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b> <b>(Course Learning Outcomes)</b>				Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler: 1. Diferansiyel denklem çözümlerinde karmaşık değişkenleri kullanmayı ve Laplace dönüşüm yöntemini bilir [P1-1a], 2. Çeşitli elektrik, mekanik ve elektromekanik sistemlerin matematiksel modellerini elde eder [P2-1b], 3. Sistemlerin çeşitli girişlere karşılık cevaplarının zamanla nasıl değişeceğini bilir, bu amaçla MATLAB yazılımını kullanır [P7-4a], 4. Kapalı çevrim kontrol sistemlerinin analizini yapar, verilen bir sistem için amaca uygun kontrolör tasarlar [P4-2b], 5. Dinamik bir sistemin kararlılığını analiz eder, sistemi kararlı veya kararsız yapacak faktörlerin farkındadır [P4-2b], 6. Frekans cevabı analizi hakkında bilgi sahibi olur [P4-2b], 7. Köklerin yerinin sistemin davranışına etkisini bilir [P2-1b]. <i>[Not: Köşeli parantez içindeki sayılar ilgili program çıktılarının numaralarını işaret etmektedir]</i> Upon successful completion of the course, the students are able to: 1. Know complex variables and Laplace transforms [P1-1a], 2. Obtain mathematical models of various electrical, mechanical and electromechanical systems [P2-1b], 3. Analyze how response of the system changes over time with respect to various inputs. Use MATLAB software for this purpose [P7-4a], 4. Analyze closed-loop control systems and design controller for a given system [P4-2b], 5. Analyze the stability of a dynamic system, aware of the factors that will make the system stable or unstable [P4-2b], 6. Have knowledge about the frequency response analysis [P4-2b], 7. Know effects of Root Locus on the behavior of the system [P2-1b], <i>[Note: Numbers in brackets are indicating the related program outcomes]</i>			
<b>Dersin ISCED Kategorisi</b> <b>(ISCED Category of the course)</b>				52 Mühendislik (52 Engineering)			
<b>Ders Kitabı</b> <b>(Textbook)</b>				<b>Modern Control Engineering</b> , Katsuhiko OGATA, Prentice Hall; 5th ed., 2009			
<b>Yardımcı Kaynaklar</b> <b>(Other References)</b>				1. <b>Control Systems Engineering</b> , Norman S. NISE, Wiley, 6th Edition, 2010 2. <b>Modern Control Systems</b> , 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 systems	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

Işık Üniversitesi Makine/Mekatronik/Otomotiv Mühendisliği Lisans Programları Çıktıları		1	2
1	a. Matematik, fen bilimleri ve ilgili mühendislik disiplinine özgü konularda yeterli bilgi birikimi.		○
	b. Bu alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri, karmaşık mühendislik problemlerinde kullanabilme becerisi.	●	
2	a. Karmaşık mühendislik problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi.		
	b. Bu amaçla uygun analiz ve modelleme yöntemlerini seçme ve uygulama becerisi.	●	
3	a. Karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi.		
	b. Bu amaçla modern tasarım yöntemlerini uygulama becerisi.		
4	a. Mühendislik uygulamalarında karşılaşılan karmaşık problemlerin analizi ve çözümü için gerekli olan modern teknik ve araçları geliştirme, seçme ve kullanma becerisi.		○
	b. Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi.		
5	a. Karmaşık mühendislik problemlerinin veya disipline özgü araştırma konularının incelenmesi için deney tasarlama becerisi.		
	b. Deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama becerisi.		
6	a. Disiplin içi takımlarda etkin biçimde çalışabilme becerisi.		
	b. Çok disiplinli takımlarda etkin biçimde çalışabilme becerisi.		
	c. Bireysel çalışma becerisi.		
7	a. Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi.		
	b. En az bir yabancı dil bilgisi.		
	c. Etkin rapor yazma ve yazılı raporları anlama becerisi.		
	d. Tasarım ve üretim raporları hazırlayabilme becerisi.		
	e. Etkin sunum yapabilme becerisi.		
	f. Açık ve anlaşılır talimat verme ve alma becerisi.		
8	a. Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci.		
	b. Bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojiadaki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi.		
9	a. Etik ilkelerine uygun davranma, mesleki ve etik sorumluluk bilinci.		
	b. Mühendislik uygulamalarında kullanılan standartlar hakkında bilgi.		
10	a. Proje yönetimi, risk yönetimi ve değişiklik yönetimi gibi, iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi.		
	b. Girişimcilik, yenilikçilik hakkında farkındalık.		
	c. Sürdürülebilir kalkınma hakkında bilgi.		
11	a. Mühendislik uygulamalarının evrensel ve toplumsal boyutlarda sağlık, çevre ve güvenlik üzerindeki etkileri ve çağın mühendislik alanına yansıyan sorunları hakkında bilgi.		
	b. Mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık.		
<b>(1) Tam Katkı</b> ●		<b>(2) Kısmi Katkı</b> ○	

## CONTRIBUTION of the COURSE on PROGRAM OUTCOMES

Işık University Mechanical/Mechatronics/Automotive Engineering Programs Outcomes		1	2
1	a. Adequate knowledge in mathematics, science and engineering subjects pertaining to the relevant discipline.		○
	b. Ability to use theoretical and applied knowledge in these areas in complex engineering problems.	●	
2	a. Ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems.		
	b. Ability to select and apply proper analysis and modeling methods for this purpose.	●	
3	a. Ability to design a complex system, process, device or product under realistic constraints and conditions, in such a way as to meet the desired result.		
	b. Ability to apply modern design methods for this purpose.		
4	a. Ability to devise, select, and use modern techniques and tools needed for analyzing and solving complex problems encountered in engineering practice.		○
	b. Ability to employ information technologies effectively.		
5	a. Ability to design experiments for investigating complex engineering problems or discipline specific research questions.		
	b. Ability to conduct experiments, gather data, analyze and interpret results for investigating complex engineering problems or discipline specific research questions.		
6	a. Ability to work efficiently in intra-disciplinary teams.		
	b. Ability to work in multi-disciplinary teams.		
	c. Ability to work individually.		
7	a. Ability to communicate effectively in Turkish, both orally and in writing.		
	b. Knowledge of a minimum of one foreign language.		
	c. Ability to write effective reports and comprehend written reports.		
	d. Ability to prepare design and production reports.		
	e. Ability to make effective presentations.		
	f. Ability to give and receive clear and intelligible instructions.		
8	a. Recognition of the need for lifelong learning.		
	b. Ability to access information, to follow developments in science and technology, and to continue to educate him/herself.		

9	a. Consciousness to behave according to ethical principles and professional and ethical responsibility.		
	b. Knowledge on standards used in engineering practice.		
10	a. Knowledge about business life practices such as project management, risk management, and change management.		
	b. Awareness in entrepreneurship and innovation. .		
	c. Knowledge about sustainable development.		
11	a. Knowledge about the global and social effects of engineering practices on health, environment, and safety, and contemporary issues of the century reflected into the field of engineering.		
	b. Awareness of the legal consequences of engineering solutions.		
<b>(1) Full Contribution ●</b>		<b>(2) Partial Contribution ○</b>	

### 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)	-	-	-
Arasınavlara (Hazırlık Süresi Dahil) (Midterm Exams (Preparation included))	2	8	16
Proje (Projects)	-	-	-
Uygulama (Tutorial)	14	1	14
<b>Toplam İş Yüğü (saat) (Total Work Load (h))</b>			<b>121</b>
<b>Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü / 25) (ECTS Credits of the course (Total Work Load / 25))</b>			<b>5</b>

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