

DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOG FORM)

Dersin Kodu: MECT4470 (Course Code)				Dersin Adı: Modern Kontrol Teorisi (Course Name) : (Modern Control Theory)			
Dersin Eski Kodu: ME436 (Course Former Code)				Dersin Eski Adı: Modern Kontrol Teorisi (Course Former Name) : (Modern Control Theory)			
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)
7	3 + 0 + 0	3	5	İngilizce (English)	Mekatronik M. Zorunlu/ Diğerleri için Seçmeli (Core for Mechatronics E. /Elective for others)	Ders (Lecture)	MECH3422 veya (or) MAKİ3422
Dersin Amacı (Course Objectives)				Bu derste öğrencilere durum-uzay metodolojisi öğretilerek, sistemlerin durum-uzay sistematiği ile modellenmesi analizi ve kontrolünün öğretilmesi amaçlanmıştır. In this course, it is intended to teach students the state-space methodology, modeling control and analysis of systems with state-space systematic.			
Dersin İçeriği (Course Content)				Çok giriş-çok çıkışlı sistemlere giriş. Sistemlerin durum-uzay yöntemi ile modellenmesi. Sürekli zaman sistemlerinin durum-uzay analizi. Durum-uzay modellerinin serbest ve zorlanmış çözüm yöntemleri. Ayrık zamanlı sistemlerin durum uzay analizi. Kontrol edilebilirlik ve gözlemlenebilirlik kavramları. Durum değişkeni geri beslemesi ile kutup yerleştirme yöntemleri. Gözlemci tasarımı. Optimal kontrole giriş. Introduction to Multi-input-multi-output systems. System modeling with the state-space methods. The state-space analysis of continuous-time systems. State-space models, free and forced solutions. State space analysis of discrete-time systems. Concepts of controllability and observability. Pole placement methods with state variable feedback. Observer design. Introduction to optimal control.			
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)				Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler: 1. Çok giriş çok çıkışlı sistemler hakkında bilgi sahibi olur [P1-1a], 2. Sistemlerin Durum-Uzay tekniği ile modelleme tekniklerini bilir [P3-2a], 3. Durum-uzay ile oluşturulmuş kontrol sistemlerinin analizini yapar [P4-2b], 4. Durum-uzay tekniği ile kontrolör tasarlar [P5-3a], 5. Sistemde ölçülemeyen sinyallerin kestirimi için gözlemleyici tasarlar [P5-3a], 6. Optimal kontrol yöntemlerini bilir ve uygular [P4-2b]. <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. Have information about multi-input multi-output systems [P1-1a], 2. Know modeling techniques with State-Space methodology [P3-2a], 3. Analyze control systems that formed by State-space method [P4-2b], 4. Design controller with state-space technique [P5-3a], 5. Design observer for estimation of the signals that cannot be measured [P5-3a], 6. Know and apply the optimal control methods [P4-2b]. <i>[Note: Numbers in brackets are indicating the related program outcomes]</i>			
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)				Modern Control Systems , Dorf-Bishop, Prentice Hall, 2008			

HAFTALIK KONULAR

Hafta	Teorik Ders Konuları	Uygulama / Laboratuvar Konuları
1	Modern Kontrol Teorisine Giriş	-
2	Tek Giriş Tek Çıkışlı Sistemler ile Çok Giriş Çok Çıkışlı Sistemler	-
3	Durum-Uzay tekniği	-
4	Durum-Uzay tekniği ile sistem modelleme	-
5	Sürekli zaman sistemlerinin durum-uzayı analizi.	-
6	Durum-uzay modellerinin serbest çözüm yöntemleri	-
7	Durum-uzay modellerinin zorlanmış çözüm yöntemleri	-
8	Ayrık zamanlı sistemlerin durum uzayı analizi.	-
9	Kontrol edilebilirlik ve gözlemlenebilirlik	-
10	Durum değişkeni geri beslemesi ile kutup yerleştirme yöntemleri	-
11	Gözlemci tasarımı	-
12	Optimal kontrole giriş	-
13	Optimalite ilkesine göre kontrolör tasarımı	-
14	Genel Tekrar	-

COURSE PLAN

Week	Topics	Tutorial / Laboratory
1	Introduction to Modern Control Theory	-
2	Single Input Single Output and Multi-Input Multi-Output Systems	-
3	State-space technique	-
4	System modeling with State-space techniques	-
5	The state-space analysis of continuous-time systems.	-
6	Free solution methods of state-space models	-
7	Forced solution methods of state-space models	-
8	State space analysis of discrete-time systems.	-
9	Controllability and observability	-
10	Pole placement methods with state variable feedback	-
11	Observer design	-
12	Introduction to optimal control	-
13	Controller design according to the principle of optimality	-
14	General Review	-

DERSİN DEĞERLENDİRME SİSTEMİ (COURSE ASSESSMENT)

	Etkinlikler (Activities)	Adet (Quantity)	Katkı Oranı (Contribution) (%)
Yarıyıl İçi Çalışmaları (Semester Activities)	Kısa Sınavlar (Quizzes)	En az 10 (minimum)	15
	Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)	-	-
	Raporlar (Reports)	-	-
	Seminer (Seminars)	-	-
	Ödevler (Homework)	En az 2 (minimum)	15
	Sunum (Presentations)	-	-
	Ara sınavlar (Midterm Exams)	2	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.		
(1) Tam Katkı ●		(2) Kısmi Katkı ○	

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.		
(1) Full Contribution ●		(2) Partial Contribution ○	

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))	14	1	14
Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)	-	-	-
Raporlar (Reports)	-	-	-
Bitirme Tezi/Projesi (Graduation Project)	-	-	-
Seminer (Seminars)	-	-	-
Sınıf Dışı Çalışma Süresi (Out class working time)	14	2	28
Ödevler (Homework)	2	5	10
Sunum (Presentations)	-	-	-
Arasınavlara (Hazırlık Süresi Dahil) (Midterm Exams (Preparation included))	2	10	20
Proje (Projects)	-	-	-
Laboratuvar (Laboratory Work)	-	-	-
Toplam İş Yüğü (saat) (Total Work Load (h))			129
Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü / 25) (ECTS Credits of the course (Total Work Load / 25))			5

Revizyon / Tarih (Revision / Date)	Koordinatör / Hazırlayan (Coordinator / Prepared by)	Onaylayan (Approved by)
21.04.2014	Erkin Dinçmen	Mehmet Demirkol (05/07/2014)
16.08.2016		Mehmet Demirkol
27.12.2018		M. Demirkol
16.08.2019	Kerem Altun	M. Demirkol (19.08.2019)