

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name				
BİNA OTOMASYONU		BUILDING AUTOMATION				
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
MAK 4052	7-8	2.5	5	2	1	-
Bölüm / Program (Department/Program)	Makina Mühendisliği / Makina Mühendisliği (Mechanical Engineering / Mechanical Engineering)					
Dersin Türü (Course Type)	Teknik Serbest Seçim-Kol Seçim III (Technical Elective-Option Elective III)		Dersin Dili (Course Language)	Türkçe (Turkish)		
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	MAK 311 ve MAK 333E (MAK 311 and MAK 333E)					
Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)	Temel Bilim (Basic Sciences)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik Tasarım (Engineering Design)	İnsan ve Toplum Bilim (General Education)		
	-	-	100	-		
Dersin İçeriği (Course Description)	HVAC sistemlerinin otomasyonu için kontrol yöntemleri. Pnömatik, elektromekanik ve elektronik kontrol sistemleri. Ölçme yöntemleri. Su ve hava akışları için kontrol cihazları. HVAC cihazları ve sistemlerinin kontrol senaryoları ve otomasyon şemaları. Sürdürülebilir ve akıllı bina yönetim sistemleri içinde HVAC otomasyonunun yeri. Control methods for HVAC automation. Pneumatic, electromechanical and electronic control systems. Measurement methods. Flow control devices for water and air. Control scenarios and automation diagrams for HVAC equipment and systems. The role of HVAC automation in building management systems for sustainable and intelligent buildings.					
Dersin Amacı (Course Objectives)	Öğrencilere, 1. kontrol teorisini HVAC sistemlerine uygulamak; 2. HVAC kontrol sistemlerini ve yöntemlerini tanımak; 3. HVAC sistemleri için ölçme ve kontrol cihazlarını tanımak; 4. HVAC sistemlerinin kontrolü için bina yönetim sistemlerini tanımak için gerekli olan bilgi ve becerileri kazandırmak.					
	To provide students the knowledge and ability required to 1. apply the control theory to HVAC systems; 2. identify HVAC control systems and methods; 3. identify and select measurement and control methods for HVAC systems; 4. evaluate building management systems for HVAC control.					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, I. HVAC cihazları ve sistemlerinin kontrolü için ölçme ve kontrol cihazlarını tanıma, boyutlandırma ve seçme becerisi, (c, e) II. HVAC cihazları ve sistemlerinin kontrolü için strateji tasarlama becerisi; (c) III. HVAC otomasyon sistemi şemalarını okuyabilme ve şema oluşturma becerisi; IV. psikrometrik işlemler için madde ve enerji dengesi ile otomasyon arasındaki ilişkiyi anlama ve tasarımda kullanma becerisi; (e) V. HVAC otomasyonunun, enerjinin verimli kullanımı ile ilgisini anlama ve enerji ekonomisini gözeterek kontrol sistemi tasarlama becerisi;(c, e) kazanırlar.					
	Students who pass this course will be able to I. identify, size and select measurement and control devices for the control of HVAC equipment and systems; , (c, e) II. design strategies for the control of HVAC equipment and systems; (c) III. read and establish HVAC automation system diagrams; IV. understand the relation between HVAC automation and mass and energy balances for psychrometric processes and use this knowledge in designing such systems; (e) V. understand the relation between HVAC automation and efficient utilization of energy and thus, consider energy economy while designing control systems; VI. evaluate management systems for sustainable and intelligent buildings and identify the role of HVAC automation in building management methodology.(c, e)					

Ders Kitabı (Textbook)	Dersnotları dersten önce web sayfasında ilanı edilecektir. Handouts will be posted prior to class days at the Course Website.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Otomatik Kontrol Tesisatı</u>, MMO Yayınları No.318, 2003. 2. <u>Klima Tesisatı</u>, MMO Yayınları No.296, 2001. 3. Thomas B. Hartman, <u>Direct Digital Controls for HVAC Systems</u>, McGraw-Hill, 1993. 4. Michael E. Newman, <u>Direct Digital Control of Building Systems : Theory and Practice</u>, John Wiley & Sons, 1994. 		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	HVAC kontrol cihazları boyutlandırma ve üretici kataloglarından seçme uygulamaları ve HVAC sistemi için otomasyon senaryosu oluşturma ve otomasyon şeması çizme uygulamaları ödev olarak yapılacaktır. Homeworks will be assigned for HVAC control equipment sizing and selecting from manufacturers' catalogues; and for designing HVAC system automation scenarios and sketching automation diagrams.		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Ödevlerde kontrol vanası boyutlandırma ve iklimlendirme işlemi hesaplamaları için MS Excel veya MATLAB kullanımı şart koşulacaktır. İnternette, üretici katalogları ve cihaz seçimi programları araştırılacak, bunların kullanılarak cihaz seçimi yapılacaktır. Use of MS Excel or MATLAB to execute Control Valve Sizing and Psychrometric Process Calculations is required for assignments. Manufacturers' catalogues and equipment selection programs will be investigated and used for selecting control devices through the internet.		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	20 %
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	-	-
	Ödevler (Homework)	4	40 %
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	-	-
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40 %

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	HVAC otomasyonunda temel kavramlar.	I
2	Psikrometrik işlemlerde kütle ve enerji dengesi ile otomasyon arasındaki ilişki.	IV, V
3	HVAC sistemleri için pnömatik ve elektromekanik ölçme ve kontrol cihazları.	I
4	Kontrol vanaları: Boyutlandırma ve seçim. Damperler ve damper kontrolü.	I
5	HVAC sistem bileşenleri – Kazan dairesi cihazlarının kontrolü: Kazanlar, ısı değiştiriciler.	I, II, III, IV
6	HVAC sistem bileşenleri - Soğutma cihazlarının kontrolü: Kompresörler, çilerler, yoğuşturucular, soğutma kuleleri.	I, II, III, IV
7	HVAC sistem bileşenleri - Isıtma ve soğutma kontrolü. Nem Kontrolü.	I, II, III, IV
8	HVAC sistemlerine uygulamalar: Havalandırma sistemleri	II, III, V
9	HVAC sistemlerine uygulamalar: Tek zonlu iklimlendirme sistemleri.	II, III, V
10	HVAC sistemlerine uygulamalar: Çok zonlu sistemler ve çift kanallı sistemler.	II, III, V
11	HVAC sistemlerine uygulamalar: Değişken hava debili-DHD (VAV) sistemler.	II, III, V
12	HVAC sistemlerine uygulamalar: Sıcak sulu ısıtma sistemleri ve fan-coil sistemleri.	II, III, V
13	HVAC sistemlerine uygulamalar: Doğrudan genleşmeli sistemler.	II, III, V
14	Sürdürülebilir ve akıllı bina kavramları. Bina yönetim sistemleri.	VI

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Fundamental concepts in HVAC automation.	1
2	Relation between mass and energy balance of psychrometric processes and automation.	4, 5
3	Pneumatic and electromechanical measurement and control equipment for HVAC systems.	1
4	Control valve sizing and selection. Dampers and damper control.	1
5	HVAC system components - Control of boiler room equipment: Boilers and heat exchangers.	1, 2, 3, 4
6	HVAC system components - Control of refrigeration equipment: Compressors, chillers, condensers, cooling towers.	1, 2, 3, 4
7	HVAC system components - Control of heating and cooling equipment. Humidity control.	1, 2, 3, 4
8	HVAC system applications - Ventilation systems	2, 3, 5
9	HVAC system applications - Single-zone systems.	2, 3, 5
10	HVAC system applications - Multi-zone systems. Dual-duct systems.	2, 3, 5
11	HVAC system applications - Variable air volume (VAV) systems.	2, 3, 5
12	HVAC system applications - Hydronic heating and cooling systems: Fan-coil systems.	2, 3, 5
13	HVAC system applications - Direct expansion (DX) systems.	2, 3, 5
14	Sustainable and intelligent building concepts. Building management systems.	6

Dersin Makina Mühendisliği Programıyla İlişkisi

		Katkı
--	--	-------

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Seviyesi		
		1	2	3
a	Matematik, fen bilimleri ve mühendislik bilgisini makina mühendisliği problemlerini çözmeye kullanabilme becerisi			
b	Deney tasarlayıp yürütebilme, sonuçlarını analiz edip yorumlama ve modern araç, gereç ve teçhizatı kullanabilme becerisi			
c	Bir makinayı, parçasını veya prosesi, beklenen performansı, imalat özelliklerini ve ekonomikliğı sağlayacak şekilde seçme, geliştirme ve tasarlama becerisi		X	
d	Çok disiplinli takımlarda çalışabilme ve/veya liderlik yapma becerisi			
e	Makina Mühendisliği problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözmeye becerisi		X	
f	Mesleki ve etik sorumluluk anlayışına sahip olma			
g	Türkçe ve İngilizce etkin yazılı ve sözlü iletişim kurma becerisi			
h	Makina mühendisliğinin ulusal ve küresel boyutlardaki etkileri hakkında bilgi sahibi olma ve yorum yapabilme becerisi			
i	Hayat boyu (Sürekli) eğitimin önemini kavrama ve uygulayabilme becerisi			
j	Makina mühendisliğinin güncel ve çağdaş konularına ilişkin bilgi sahibi olma			
k	Mühendislik tasarım ve analizlerinde bilgisayar yazılımları gibi modern mühendislik yöntemlerini ve çağdaş bilgi erişim olanaklarını kullanabilme becerisi			
l	Öğrencinin seçtiği makina mühendisliği uygulama alanlarından birinde daha ayrıntılı bilgi ve uygulama deneyimi		X	

1: Yok, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Mechanical Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a	An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering on mechanical engineering problems			
b	An ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data and use modern tools and equipment.			
c	An ability to select, develop and/or design a system, component, or process to meet desired performance, manufacturing capabilities and economic requirements.		X	
d	An ability to function on and/or develop leadership in multi-disciplinary teams.			
e	An ability to identify, formulate, and solve mechanical engineering problems.		X	
f	An understanding of professional and ethical responsibility			
g	An ability for effective written and oral communication in Turkish and English.			
h	An ability to understand and comment on the impact of engineering solutions in a national and global context.			
i	A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning			
j	A knowledge of contemporary issues in mechanical engineering			
k	An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools , such as computer programs, necessary for engineering design and analysis and use modern information systems			
l	A detailed knowledge of and experience on a specific application field of mechanical engineering		X	

1: None, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u> Y. Doç. Dr. İ. Yalçın URALCAN	<u>Tarih (Date)</u> 06.05.2011	<u>İmza (Signature)</u>
--	-----------------------------------	-------------------------