

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name				
BİLGİSAYAR DESTEKLİ İMALAT MÜHEDİSLİĞİ		COMPUTER AIDED MANUFACTURING ENGINEERING				
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)
IML 324E	6	2,5	4.5	2	1	0
Bölüm / Program (Department/Program)	Makine Mühendisliği/İmalat Mühendisliği (Mechanical Engineering/Manufacturing Engineering)					
Dersin Türü (Course Type)	Zorunlu (Compulsory)			Dersin Dili (Course Language)	İngilizce (English)	
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	(RES 105 veya RES 105E) ve BIL 104E MIN DD					
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)	CAD, CAM, CIM ve Bilgisayar Grafik Sistemlerine Giriş, Geometrik Modelleme İşlemleri ve Veri Tabanları, Eğriler, Tel Kafes Modelleme, Yüzey Modelleme, Katı Modelleme, Montaj, Nümerik Kontrollü (NC,CNC) Sistemler, Elle Programlama, Otomatik Programlama, CAD-CAM-CNC Entegrasyonu, Tersine Mühendislik ve Hızlı Prototipleme, Endüstriyel Robotik. AGV ve AS/RS sistemleri, Grup teknolojisi ve hücreli imalat sistemleri, Esnek ve tam zamanında imalat sistemleri, İnternet tabanlı imalat, Sanal İmalat.					
	Introduction to CAD, CAM and Computer Graphical Systems, Geometrical Modeling and Databases, Curves, Wire Frame Modeling, Surface and Solid Modeling, Group technology and process planning, Numerical Control Systems and machine tools, Manual part programming: ISO Language, Computerized part programming: APT language and CAM systems, CAD-CAM-CNC Systems Integration, Reverse Engineering, Rapid Prototyping, Industrial Robotics, AGV's and AS/RS. Group technology and cellular manufacturing systems, Flexible manufacturing systems and Just-in-time manufacturing systems, Internet Enabled Manufacturing, Virtual Manufacturing, and e-maintenance.					
Dersin Amacı (Course Objectives)	Bu ders büyük hızla gelişen bilgisayar destekli tasarım ve imalat (BDT/BDİ) sistemlerine bir giriştir ve BDT/BTİ konularıyla ilgili problemler hakkında bilgi kazandırmayı hedeflemektedir. Bu dersin temel amaçları, öğrencilerin: 1. Bilgisayar grafik sistemleri ve bilgisayar destekli tasarımın temel ve ileri kavramlarını anlamaları 2. Nümerik kontrollü takım tezgâhlarının temellerini ve elle ve bilgisayar yardımı ile CNC programlamayı öğrenmeleri 3. Ürün geliştirme ve gerçekleştirme sürecini iyileştiren bilgisayarlı bütünleşik imalat teknolojilerini tanıtmak ve 4. Süreç planlaması kavramını ve BDT ve BDİ'nin bütünleştirilmesini öğrenmeleridir.					
	This course is an introduction to the rapidly growing fields of CAD/CAM systems and aims to develop an understanding of CAD/CAM related problems. The course has four main objectives: 1. Understand the fundamental and advanced concepts in computer graphics and computer-aided design 2. Understand the basics of NC-machine tools, and manual and computerized part programming 3. To introduce the computer integrated manufacturing technologies used in both the product development and realization processes 4. Learn what is process planning and how to integrate CAD with CAM.					

Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Dersin sonunda öğrenciler aşağıdaki bilgi ve becerilerle donatılacaktır: <ol style="list-style-type: none"> 1. Bilgisayar grafik sistemleri ve geometrik modelleme konularını kavradıklarını 2. Eğriler, tel kafes modelleme, yüzey modelleme, katı modelleme ve montaj konularını kavradıklarını 3. 2.5 eksen frezeleme ve delme ve 2 eksen tornalama işlemlerinin elle ve bilgisayar yardımı ile parça programlarını oluşturma bilgi ve becerisini 4. Bir ticarî BDT/BDİ paket programı kullanarak katı model oluşturma ve basit makine parçalarının frezeleme, delme ve tornalaması için BDİ modulünü kullanarak parça programı oluşturma bilgi ve becerisi, 5. Endüstriyel robotlar, otomatik güdümlü taşıyıcı araçlar ve otomatik depolama ve taşıma sistemleri hk. bilgi. 6. Grup teknolojisi, hücresel ve esnek imalat sistemleri ve yalın üretim hk. bilgi 7. BDT-BDİ-CNC sistemlerinin bütünleştirilmesi, ters mühendislik ve hızlı prototipleme konularını kavradıklarını 		
	Students will demonstrate: <ol style="list-style-type: none"> 1. An understanding of computer graphics systems and geometric modeling 2. An understanding of curves and wire frame, surface and solid models 3. An ability to write part programs for 2.5 D Milling, drilling and turning cycles manually in the ISO Language system 4. An ability to use a commercial CAD/CAM package including the solid modeling and CAM modules effectively for simple industrial parts to be milled, drilled and turned. 5. Knowledge of industrial robots, AGV's and AS/RS 6. Knowledge of group technology, cellular and flexible manufacturing systems 7. CAD-CAM-CNC Systems Integration, reverse engineering, rapid prototyping technologies 		
Ders Kitabı (Textbook)	1. Singh, N., Systems Approach to Computer-Integrated Design and Manufacturing, Wiley, New York. 1996 (Textbook)		
Diğer Kaynaklar (Other References)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Anand, V. B., Computer and Geometric Modeling for Engineers, John Wiley & Sons, 1993 2. Chang, C.-H. and Melkanoff, M.A., NC Machine Programming and Software Design, Prentice Hall 1989 Groover, M.P. Zimmers, E.W., CAD/CAM: Computer Aided Design and Manufact., Prentice-Hall, 1987 3. Zeid, I., CAD/CAM Theory and Practice, McGraw Hill, New York, 1991 4. Chang, T.C. Wysk, R. A. and Wang, H. P., Computer-Aided Manufacturing. Prentice Hall, 2nd Ed., 1997 5. Akkurt, M., Bilgisayar Destekli Takım Tezgâhları, Birsen Yayınevi, İstanbul, 1996 6. Groover, M.P., Automation, Production Systems and Computer-Integrated Manufacturing, 2nd Ed., Prentice-Hall, 2001 		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	3 ev ödevi verilecektir. 3 HW assignments		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	1 Saat laboratuvar da uygulama yapılacaktır 1 hour practice in machine shop		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Ödevlerde ve laboratuvar çalışmalarında bilgisayar programları kullanılacaktır. Computers will be used in homeworks and laboratory works.		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-- --		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	3	15
	Ödevler	3	15

	(Homework)		
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	-	-
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Giriş: CAD (BDT), CAM (BDİ), CIM (BBİ) ve Bilgisayar Grafik Sistemleri	I
2	Bütünleşik ürün/süreç geliştirme: eşzamanlı mühendislik	I
3	Fundamentals of Computer Aided Design	I
4	Koordinat sistemleri ve dönüşümler, Eğriler ve Tel Kafes Modelleme	II
5	Yüzey Modelleme, Katı Modelleme, Montaj Modelleme	II
6	Nümerik Kontrollü (NC, CNC) Sistemler ve Takım Tezgâhları	II
7	Elle Programlama (2,5 eksen frezeleme ve delme işlemleri)	II
8	Elle Programlama (2 eksen tornalama işlemleri)	III
9	Bilgisayar destekli programlama (APT dili ve CAM sistemleri)	IV
10	CAM Programming	IV
11	Tersine Mühendislik ve Hızlı Prototipleme Teknolojileri	IV
12	Bilgisayarla bütünleşik transport tekniği ve depolama sistemleri, Grup teknolojisi ve hücresele imalat sistemleri, Esnek imalat sistemleri	IV
13	Endüstriyel robotik	V
14	İnternet tabanlı imalat, sanal imalat	III-V

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction: CAD, CAM, CIM and Computer Graphics Systems	I
2	Integrated product/process development: Concurrent engineering	I
3	Fundamentals of Computer Aided Design	I
4	Coordinate Systems and Transformations, Curves and Wire Frame Modeling	II
5	Surface Modeling, Solid Modeling, Assembly Modeling	II
6	Numerical Control Systems (NC,CNC) and Machine Tools	II
7	Manual Part Programming (2.5 axis milling and drilling cycles)	II
8	Manual Part Programming (2 axis turning cycles)	III
9	Computerized Part Programming (APT language and CAD/CAM systems)	IV
10	CAM Programming	IV
11	Reverse Engineering and Rapid prototyping	IV
12	Computer integrated material handling and storage systems, Flexible manufacturing systems, technology and cellular manufacturing systems	IV
13	Industrial robotic systems	V
14	İnternet Enabled Manufacturing and Virtual Manufacturing	III-V

Dersin İmalat Mühendisliği Programıyla İlişkisi

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

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Manufacturing Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a	An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering on manufacturing engineering problems		X	
b	An ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data and use modern tools and equipment.	X		
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.	X		
e	An ability to identify, formulate, and solve manufacturing engineering problems.			X
f	An understanding of professional and ethical responsibility	X		
g	An ability for effective written and oral communication in Turkish and English.	X		
h	An ability to understand and comment on the impact of manufacturing engineering solutions in a national and global context.	X		
i	A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning		X	
j	A knowledge of contemporary issues in manufacturing engineering		X	
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			X

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u> 12/07/2014	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	-----------------------------------	-------------------------