



**bu bir MMO  
yayıdır**

MMO, bu makaledeki ifadelerden, fikirlerden, toplantıda çıkan sonuçlardan ve basım hatalarından sorumlu değildir.

## **Tesisat Mühendisliği Eğitiminde Yeni Bir Yaklaşım**

**A. Nilüfer EĞRİCAN**

İTÜ  
Mak. Fak.

# TESİSAT MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİNDE YENİ BİR YAKLAŞIM

A.Nilüfer EĞRİCAN

## ÖZET

Bu bildiride 11-14 Ekim 1996 tarihleri arasında İzmir'de gerçekleştirilen II. Ulusal Tesisat Mühendisliği kongresinde alınan, "İTÜ Makina Fakültesinde Tesisat Mühendisliği Bölümü Kurulması" tavsiye kararı doğrultusunda yapılan çalışmalar ve oluşturulan yeni Tesisat kolu programı anlatılmaktadır.

## GİRİŞ

Mühendislik eğitiminde zaman içinde anlayışlar ve eğitim felsefesi değiştiği gibi, bundan daha önemlisi bilgiler çok büyük bir hızla gelişmektedir. Günümüzde bilgi üretimi öylesine bir ivme kazanmıştır ki, mevcut bilgiler her yaklaşık 4 yılda ikiye katlanmaktadır. Bu dinamik ortam içinde doğal olarak mühendislik eğitimi sürekli sorgulanmak durumundadır.

Geçmiş yıllarda kendi üniversitemiz özelinde konuya eğildiğimizde, göreceli olarak statik bir tablo ile karşılaşılmaktadır. Konuların ders içinde öğretim üyesinden öğrenciye aktarılması eğitimin esasını teşkil etmektedir. Eğitim faaliyeti ders saatleri ile sınırlı kalmakta, öğrenci öğretim üyesinin derste anlatabildiklerinden sorumlu olmaktadır. Dolayısı ile ders saatleri yetmemekte, haftalık ders saatlerinin ve öğretim boyunca okunacak derslerin sayısının artırılması mücadelesi verilmektedir. Öte yandan, uzmanlaşma ve öğrencinin eğilimleri yönünde bilgilenmesi bu çerçevede kısıtlı kalmaktadır. Temel yaklaşım, herkesin her dersi zorunlu olarak görmesi şeklinde olmaktadır.

Halbuki hızlı teknolojik değişim ve Küreselleşme günlük yaşantımızda önemli gelişimlere neden olmakta ve endüstrinin talepleri farklı yönlerde değişmektedir. Konunun en somut örneklerinden biri Tesisat Mühendisliği sektöründe yaşanmaktadır. II. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresinde İTÜ Makina Fakültesi'ne Tesisat Mühendisliği Bölümü'nü açması yönünde bir çağrı kararı alınmıştır. Çünkü sektörün, uzman, iyi yetişmiş, inisiyatifi kullanabilen, problem çözücü, dinamik, kendisini yetiştirebilen, liderlik vasıflarına sahip mühendislere ihtiyacı vardır. Son iki yıl içinde İstanbul Teknik Üniversitesi'nin gerek ders planları ve gerekse yeni yapılanma konularında önemli gelişmeler meydana gelmiştir. 1997-1988 akademik yılından başlayarak, İTÜ'de ve özelde Makina Fakültesi'nde yeni bir program ve bu program içinde yeni bir uzmanlık dalı "Tesisat Kolu" uygulamaya konulmuştur. Önümüzdeki yıl ise lisans seviyesinde yapılan bu atılıma paralel olarak, yüksek lisans seviyesinde yeni düzenlemeler yapılacak ve yeni programlar oluşturulacaktır.

## MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ DERS PLANLARI

### İTÜ Makina Fakültesi'nin,

#### Vizyonu;

İTÜ Geleneklerine bağlı kalarak, Ülkenin ve Toplumun gereksinmelerine en uygun çözümü getirecek çağdaş, uluslararası düzeyde makina mühendisleri yetiştirmek ve araştırma yapmak,

#### Misyonu;

- \* Bilgi üretmek ve bu bilgiyi araştırma, eğitim, öğretim yoluyla yaymak ve toplumun yararına sunarak toplumun en üst düzeye gelmesini sağlamak.
- \* Yaratıcılık ve yeniliğin ortaya çıkması için bilgi alış-verişine açık olmak, Üniversite-Sanayi İşbirliğinin önemini kavrayarak, bu konuda çaba sarfetmek.
- \* Temel bilgileri sağlam, bilgiye ulaşmasını öğrenmiş, kendisini sürekli yenileyebilen, araştırmacı, yeniliklere açık ve onlara hızlı uyum sağlayabilen, çevresi ile kolay iletişim kurabilen, analitik düşünce yapısına sahip, sentez yapabilen, meslek ahlakını kavramış, topluma karşı sorumluluk hisseden, verilen görevleri en iyi yapmaya çabalayan mühendisler yetiştirmektedir.

Yukarıda açıklanan hususlar gözönünde tutularak İTÜ Makina Fakültesi'nin Ders Planları ve Lisans öğretimi yeniden yapılandırılmıştır. Ek 1 ve 2 de Yeni ve Eski Ders Planları görülmektedir.

#### **Bu iki program karşılaştırıldığında aşağıda belirtilen hususlar gözlenmektedir.**

- \* Toplam ders sayısı ve ders kredileri indirilmiştir.
- \* Temel bilim dersleri kredisi artırılırken, temel mühendislik ve meslek dersleri kredisi azaltılmıştır.
- \* Sosyal ve beşeri bilim derslerinin sayıları artırılmıştır.
- \* Teknik ve serbest seçimli derssayıları artırılmıştır.
- \* Bilgisayar kullanım ve nümerik metotlara gerek ders olarak ağırlık verilmiş gerekse I.ci sınıftan başlanarak son sınıfa kadar değişik derslerde yer verilmesine çalışılmıştır.
- \* Kol sayısı artırılmış ve Tesisat Kolu oluşturulmuştur.(Konstrüksiyon ve İmalat, Enerji, Tesisat, Otomotiv, Sistem Dinamiği ve Kontrolü kolları bulunmaktadır),
- \* Makina Mühendisliğini tanıtım dersi konmuştur (Video, Slayt v.s. ile anlatım),
- \* İleri İngilizce dersleri konmuştur,
- \* Ders içerikleri tekrar gözden geçirilerek düzeltmeler yapılmıştır,
- \* Ödev verme yöntemleri ve nitelikleri irdelenmiştir,
- \* Laboratuvarların hepsi kapsamlı bir çalışma sonucunda ele alınarak deney düzenek ve yöntemleri, rapor yazılımları tekrar düzenlenmiştir.

Tablo I yeni durumun eskisiyle çeşitli hususlar gözönüne alınarak karşılaştırılmasını göstermektedir.

**Tablo 1. Eski ve Yeni Programın Karşılaştırılması**

	İTÜ Makina Mühendisliği ESKİ Programı		İTÜ Makina Mühendisliği YENİ Programı		Oranlardaki Değişim
	Toplam	%	Toplam	%	
I Toplam Ders Sayısı	61	-	51	-	(-) 16
2 Öğrenciyle Temas Saati	188	-	171	-	(-) 9
3 Kredi Saati	169	-	152.5	-	(-) 10
4 Temel Bilim Dersleri Kredisi	30.5	18.0	36	23.6	(+) 18
5 Temel Mühendislik Dersleri Kredisi	64.5	38.2	42	27.5	(-) 35
6 Makina Mühendisliği Dersleri Kredisi	60	35.5	45.5	29.9	(-) 24
7 Sosyal Bilim Dersleri Kredisi	14	8.3	29	19	(+) 107
8 Seçmeli Ders Sayısı	4	6.5	9	17.6	(+) 170
9 Seçmeli Ders Kredisi	4	4.7	27	17.6	(+) 275
10 Uygulamalı Bilgisayar Dersleri Kredisi	3	1.8	7.5	4.9	(+) 172
II İngilizce Ders Kredisi	20 <sup>(1)</sup>	10.6	45.5	30	(+) 183
12 Kol Sayısı	4	-	5	-	(+) 25

(1) İngilizce Destekli Öğretim Programına Katılan Öğrenciler İçin

#### Sistemin başarılı olması;

- \* Danışmanlık Kurumunun yerleşmesi,
- \* Her dersin ödevinin kütüphanede araştırmaya ve bilgisayar kullanımına ağırlık verilerek öğrencilerin yaratıcılıklarını arttıracak, onları hevesle çalışmaya özendirerek şekilde hazırlanması ve verilmesi,
- \* Dersliklerin modern cihazlarla (tepegöz, slayt v.s) donatılması, temiz ve düzenli olması,
- \* Ders içinde ve özellikle ders dışında seminer, panel, söyleşilerin düzenlenmesi.
- \* Sanayi Kuruluşları ile İşbirliği yapılması,
- \* Sanayi kuruluşlarına teknik gezilerin organize edilmesi,
- \* Öğrencilerin (özellikle son sınıf) haftanın 1-2 günü ve yaz aylarında birkaç ay sanayi kuruluşlarına giderek çalışmalarının temininin sağlanması,
- \* Yurtdışı üniversitelerle bağlantı kurulması,
- \* Öğrenci klüp faaliyetlerinin teşvik edilmesi ve ders dışı zamanlarını geçirecekleri "Sosyal Merkezin" oluşturulması (klüp odaları, briç, satranç, bilardo v.s.), ile mümkün olacaktır.

Bunların yanısıra, öğrencilere iyi bir kütüphane, tam donanımlı bir bilgisayar merkezi, Görsel Eğitim Merkezleri ve seminer odaları, gelişmiş laboratuvarlar, kısaca iyi bir fiziksel altyapı olanaklarının sunulması gerekir.

#### TESİSAT MÜHENDİSLİĞİ KOLU

Günümüzde özellikle Türkiye'de konut, ticari yapı ve endüstriyel uygulamalarda mekanik tesisat giderek yaygınlaşmakta ve ön plana çıkmaktadır. Özelliği olan yapılarda mekanik tesisat esas farkı yaratan ana unsur olarak ön plana çıkmaktadır. Bu çerçevede proje, uygulama, ürün üretim ve servis sektöründe uzman kişi ve kurumlara ihtiyaç artmıştır. Bugün için ısıtma, soğutma, klima, havalandırma, yangın, sıhhi tesisat, fabrika tesisatı v.b. tesisat mühendisliği konularında makina mühendislerinin, % 40'lara vardığı tahmin edilen önemli bir kesimi çalışmaktadır.

Bu gelişmeye paralel olarak uzman mühendis talebi hızla artmaktadır. Tesisat mühendisliği alanının ayrı bir mühendislik dalı olması kaçınılmazdır. Ancak II. Ulusal Tesisat Kongresinde verilen görev doğrultusunda yürütülen çalışmalar göstermiştir ki, bugün için hala makina mühendisliği ünvanı önemlidir. Dolayısı ile ihtisaslaşmanın makina mühendisliği altında olması daha gerçekçidir. Sektörün

toplumda adını daha fazla duyurması ve tanınması ile Tesisat Mühendisliği ünvanına gidilmesi kaçınılmaz olacaktır.

Daha önce açıklandığı gibi, İTÜ Makina Fakültesinde yeni Ders Planlarının oluşması sırasında, yapılan girişimler sonucu, mevcut bulunan Enerji, Konstrüksiyon ve İmalat, Sistem Dinamiği ve Kontrol, Otomotiv kollarına ilaveten Tesisat kolu açılmıştır. Tesisat kolunu seçen öğrenciler 6. yarıyıldan itibaren ve özellikle 7 ve 8. Yarıyıllarda yoğun olarak tesisat konularında ders alıp, kendilerini yetiştirebileceklerdir. **"KOL ZORUNLU"**, **"KOL SEÇİMLİ"** ders grupları yanısıra **"TEKNİK SERBEST SEÇİMLİ"** dersler bulunmaktadır.

Yeni programa göre 6. Yarıyıda **"TEKNİK SEÇİM"** dersi adı altında tesisat koluna gitmek isteyenlerin seçebileceği 3 adet ders bulunmaktadır. Bunlar,

- \* Hidrolik Makinalar,
- \* Uygulamalı Termodinamik,
- \* Buhar Kazanları ve Isı Değiştiricileridir.

Kollara ayırımın gerçekleştiği 7. Yarıyıda Tesisat koluna ayrılanlar **ZORUNLU** olarak, **"Isı ve Kütle Transferi"** dersi alacaklardır.

**KOL SEÇİM I** dersi olarak

- \* Bina Tesisatı
- \* Yenilenebilir Enerji Sistemleri
- \* Buhar Kazanları ve Isı Değiştiricileri
- \* Boru Hatları Tasarımı
- \* Hidrolik ve Pnömatik Devreler
- \* Bina Otomasyonu

**KOL SEÇİM 2** dersi olarak ise,

- \* Soğutma Tekniği
- \* Enerji Yönetimi
- \* Yangın Güvenliği

derslerinden birini seçebilirler.

Ayrıca **TEKNİK SERBEST SEÇİM** dersi olarak, yukarıdaki derslerden birini daha veya, aşağıdaki derslerden birini, hatta benzeri diğer kolların derslerinden birini alabilirler.

- \* Hidrolik ölçmeler
- \* Pompalama Sistemleri
- \* Yanma Esasları
- \* Sayısal Akışkanlar Mekaniği
- \* Termik Türbo Makinalar

8. yarıyıda **KOL ZORUNLU** dersi **"Isıtma Havalandırma ve İklimlendirme"** dersidir.

Öğrenci **KOL SEÇİMLİ** dersi olarak ise,

- \* Pompalama Sistemleri
  - \* Isıl Sistem Tasarımı
  - \* Proses Tekniği,
  - \* Güneş Enerjisi
- derslerinden birini seçecektir.

Öğrenci, hazırlayacağı Makina Projesi ve Bitirme Çalışması ile tesisat konusunda uygulama yapabilme imkanına sahip olacaktır.

Yukarıda belirtilen derslerden tesisat mühendisliği **KOL ZORUNLU I** ve **KOL ZORUNLU 2** olarak sunulan Isı Kütle Geçişi ile Isıtma Havalandırma ve İklimlendirme Dersleri ve doğrudan Tesisat Mühendisliği uygulaması olan Soğutma Tekniği ve Bina Tesisatı derslerinin tanıtım ve içerikleri **Ek 3-6** da verilmiştir.

Derslerin yanısıra Tesisat sektöründeki firmalarla organik bağlar kurularak "Tesisat Mühendisi" ni birlikte yetiştirmek temel eğitim politikamız içinde yer almaktadır. Özellikle birinci sınıf öğrencilerine sektörü tanıtmaya, son sınıf öğrencilerine mezuniyet sonrası karşılaşılabilecekleri durumları, meslek hayatını anlatmak amacıyla bilgilendirme toplantıları düzenlenecektir. Ayrıca konusunda uzman olan mühendis ve yöneticiler gerek Tesisat Kolundaki derslere, gerekse özel seminerlere konuşmacı olarak davet edilecektir. Üretim tesisleri olan fabrikalara ve farklı uygulamaların görülebileceği tesislere sık sık geziler düzenlenecektir.

## SONUÇ

Küreselleşme ve Avrupa Birliği ile entegrasyon politikalarını benimsemiş olan İTÜ Makina Fakültesi, öğretim ve eğitimin üniversitelerin en temel fonksiyonu olduğu bilincine dayanarak ve sanayinin beklentisi doğrultusunda bilgiye ulaşmayı, bilgiyi derlemeyi ve kullanmayı bilen mezunlar yetiştirmeyi hedeflemiş ve ders planlarını bu bağlamda yenilemiştir. Yüksek öğretimde verilen bilgilerin "çağdaş" olabilmesi için kendini sürekli yenilemesi güncelleştirmesi ve değişime açık olması gerekmektedir. Bu temel felsefeden hareketle, İTÜ Makina Fakültesi Ders Planlarında Temel Bilim; Temel Mühendislik; Meslek ve Tasarım; Sosyal ve İnsan Bilimleri Ders Grupları oluşturulmuş ve bu gruplar içinde yer alan dersler dengeli bir şekilde dağıtılmıştır. Bazı derslerin İngilizce verilmesi, bilgisayar eğitimi ve uygulamasına geniş yer ayrılması, öğrencilere çok sayıda seçim olanağı tanınması; uzmanlık dallarının, tanımlanması bu arada **Tesisat Mühendisliği Kolu**'nun açılması gerçekleşmiştir. Programın başarılı bir biçimde yürütülmesi için gerek İTÜ içinde gerekse İTÜ Makina Fakültesinde yoğun çalışmalar yapılmış; bir yıllık yeni Hazırlık programı, dil laboratuvarları yanısıra, Temel Bilim dersleri ve laboratuvar olanakları ile; kütüphane bilgisayar ve mühendislik yazılımları, meslekle ilgili öğrenci laboratuvarları hızla istenilen düzeye getirilmeye çalışılmıştır. Bunlara ilaveten İnternete bağlı bilgisayarların yer aldığı tüm görsel cihazlarla donatılmış Konferans Salonu, Görsel Eğitim Merkezi, seminer odaları oluşturulmuştur. Alt yapı olanakları ile desteklenecek yeni programın hedefi, aktif ve üretken mühendisler yetiştirmektir. Bilgi sadece ders içinde değil esas olarak ders dışında öğrencinin kendi çabası ile edilecektir. Öğretim üyeleri derste sadece yol gösterici ve yönlendirici bir görev üstlenecektir. Öğrenciler yeni konuları içeren geniş bir seçimli ders paketinden, kendi eğilimleri doğrultusunda ders seçerek uzmanlık konularını derinleştirecektir. İlgili Sektördeki firmalarla organik bağlar kurularak, "**Makina Mühendislerini**" birlikte yetiştirmek İTÜ Makina Fakültesi'nin eğitim politikası içindedir.

## ÖZGEÇMİŞ

Prof. Dr. A. Nilüfer EĞRİCAN, İlk, Orta ve Lise öğrenimini İstanbulda yaptı. 1970 yılında İTÜ Makina Fakültesinden Yüksek Mühendis olarak mezun olduktan sonra, 1 yıl aynı fakültede asistan olarak çalıştı. Daha sonra ABD'de Universty of Maryland'da doktora yaparak 1977'de doktor ünvanını aldı. 1 yıl aynı üniversitede deers veren Prof. Dr. A. Nilüfer EĞRİCAN, yurda döndükten sonra İTÜ Makina Fakültesinde göreve başladı. 1983'te Doçent, 1988'de Profesör oldu. Halen İTÜ Makina Fakültesi Termodinamik ve Isı Tekniği Anabilim dalında öğretim üyeliğini sürdürmekte ve 1994 yılından beri İTÜ Makina Fakültesi Dekanı olarak görev yapmaktadır. İtalyada bulunan "International Center for Theoretical Physics" in asosiye üyesi olan Prof. Dr. EĞRİCAN dört kez bu merkezde, bir kezde "ABD'deki Solar Energy Research Institute" (yeni adıyla National Reneable Energy Laboratory)da misafir araştırmacı olarak çalışmıştır. Halen Isıtma ve Soğutma Sistemleri Güneş Enerjisi Uygulamaları, Pasif Sistemler ve Saydam Yalıtkan Malzemeler ile ilgili araştırmalar yapmaktadır. Prof. Dr. A. Nilüfer EĞRİCAN'ın çoğu İngilizce olmak üzere adı geçen konularda yazılmış rapor, makale ve bildirileri bulunmaktadır. Araştırma Fonu, DPT, TWAS projelerinin yürütücülüğünü yapmıştır/yapmaktadır. Ulusal ve Uluslararası toplantılar düzenlemiş, 1994 yılında yapılan Üniversite - Sanayi İşbirliği Şurasının Genel Sekreterlik görevini üstlenmiştir. ASME, ASHRAE, ISES, MMO ve daha bir çok mesleki kuruluşların üyesi olan Prof. Dr. N. EĞRİCAN, evli ve bir çocukludur.

EK-1

**MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ YENİ DERS PLANI**

İ.Y.Y.	D+U+L	Kredi	TB	TM	MM	SB	s	i
MATEMATİK I	3+2+0	4	4	4				x
FİZİK I	3+0+2	4	4	4				
GENEL KİMYA	3+0+2	4	4	4				
TEKNİK RESİM	2+3+0	3.5		3.5				
INT. TO COMP. AND. INF. SYSTEMS	1+2+0	2	-	2				x
MAKİNA MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ	1+0+0	1		1				
İNGİLİZCE I	3+0+0	3					3	x
<b>TOPLAM</b>	<b>16+7+4</b>	<b>21.5</b>	<b>12</b>	<b>5.5</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>9</b>

İ.Y.Y.	D+U+L	Kredi	TB	TM	MM	SB	s	i
DİFERANSİYEL DENKLEMLER	4+0+0	4	4	4				
DİNAMİK	3+2+0	4		4				
MUKAVEMET	3+2+0	4	4	4				
MALZEME BİLMİ	3+0+0	3		3				
INT. TO SCI. AND ENG. COMPUTING	3+0+0	3		3				x
İNGİLİZCE III	3+0+0	3					3	x
<b>TOPLAM</b>	<b>19+2+0</b>	<b>21</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>6</b>

V.Y.Y.	D+U+L	Kredi	TB	TM	MM	SB	s	i
AKIŞKANLAR MEKANİĞİ	4+0+0	4	4	4				
İSİ GEÇİŞİ	3+0+0	3		3				x
MAKİNA ELEMANLARI I	3+2+0	4		4				
İMAL USULLERİ	4+0+0	4		4				
MAKİNA TEORİSİ	4+0+0	4		4				
TURKÇE I	2+0+0	2					2	
<b>TOPLAM</b>	<b>20+2+0</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>3</b>

V.II.Y.Y.	D+U+L	Kredi	TB	TM	MM	SB	s	i
KOL ZORUNLU 1	3+0+0	3		3				x
KOL SEÇİM 1	3+0+0	3		3				x
KOL SEÇİM 2	3+0+0	3	*	3				x
TEKNİK SERBEST SEÇİM	3+0+0	3		3				x
MAKİNA LABORATUVARI I	0+0+2	1		1				
SOSYAL SEÇİM	3+0+0	3					3	x
İNKILAP TARİHİ I	2+0+0	2					2	
<b>TOPLAM</b>	<b>17+0+2</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>6</b>

TB : Temel Bilim Dersleri  
 TM : Temel Mühendislik Dersleri  
 s : Seçim Dersleri  
 D+U+L: Ders + Uygulama + Laboratuvar  
 SB : Sosyal Bilim Dersleri  
 MM: Makina Mühendisliği Dersleri  
 i : İngilizce Verilecek Dersler

İ.Y.Y.	D+U+L	Kredi	TB	TM	MM	SB	s	i
MATEMATİK II	3+2+0	4	4	4				
FİZİK II	3+0+2	4	4	4				x
LINEER CEBİR	3+0+0	3		3				
STATİK	3+0+0	3		3				
BİLGİSAYAR DESTEKLİ TEKNİK RES.	1+3+0	2.5		2.5				x
İNGİLİZCE II	3+0+0	3					3	x
<b>TOPLAM</b>	<b>16+5+2</b>	<b>19.5</b>	<b>11</b>	<b>5.5</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>9.5</b>

İ.V.Y.Y.	D+U+L	Kredi	TB	TM	MM	SB	s	i
SAYISAL YÖNTEMLER	3+0+0	3	3	3				x
TERMODİNAMİK	4+0+0	4		4				
ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ	3+0+0	3		3				
MÜHENDİSLİK MALZEMELERİ	2+0+1	2.5		2.5				x
SOSYAL SEÇİM	3+0+0	3					3	x
EKONOMİ	3+0+0	3					3	
<b>TOPLAM</b>	<b>18+0+1</b>	<b>18.5</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>2.5</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>5.5</b>

VI.Y.Y.	D+U+L	Kredi	TB	TM	MM	SB	s	i
TEMEL BİLİM SEÇİM	3+0+0	3	3	3				x
ÖLÇME ve DEĞERLENDİRME	2+0+2	3	3	3				
OTOMATİK KONTROL	3+0+0	3		3				
MAKİNA ELEMANLARI II	2+2+0	3		3				
TEKNİK SEÇİM	3+0+0	3					3	x
TURKÇE II	2+0+0	2					2	
<b>TOPLAM</b>	<b>15+2+2</b>	<b>17</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>3</b>

VIII.Y.Y.	D+U+L	Kredi	TB	TM	MM	SB	s	i
KOL ZORUNLU 2	3+0+0	3		3				x
KOL SEÇİM 3	3+0+0	3		3				x
MAKİNA LABORATUVARI II	0+0+2	1		1				
BITİRME ÇALIŞMASI	0+6+0	3		3				
MAKİNA PROJESİ	0+2+0	1		1				
SOSYAL SEÇİM	3+0+0	3					3	x
İNKILAP TARİHİ II	2+0+0	2					2	
<b>TOPLAM</b>	<b>11+8+2</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>

GENEL TOPLAM	152.5	36	42	45.5	29
YUZDELERİ	100	23.6	27.5	29.9	19
SEÇMELİ DERSLER	27	3	0	15	9
YUZDELERİ	17.6	1.9	0	9.8	5.9
İNGİLİZCE DERSLER	48	14	10.5	11.5	12
YUZDELERİ	31.5	9.2	6.9	7.5	7.9

EK-2

MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ ESKİ DERS PLANI

II.Y.Y.	D+U+L	Kredi	TB	TM	MM	SB	s	i
MATEMATİK I	4+2+0	5	5					
FİZİK I	3+0+0	3	3					
GENEL KİMYA	2+0+1	2.5	2.5					
TEKNİK RESİM	2+4+0	4		4				
MAKİNA BİLGİSİ	2+0+0	2		2				
İŞLETME EKONOMİSİ	2+0+0	2			2			
<b>TOPLAM</b>	<b>15+6+1</b>	<b>18.5</b>	<b>10.5</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>

III.Y.Y.	D+U+L	Kredi	TB	TM	MM	SB	s	i
MATEMATİK III	4+0+0	4	4					
MALZEME I	3+0+1	3.5		3.5				
MUKAVEMET	4+0+0	4		4				
KİNEMATİK	3+0+0	3		3				
SAYISAL ANALİZ	2+0+0	2		2				
ELEKTRONİK	2+0+0	2		2				
ELEKTROTEKNİK	3+0+0	3		3				
<b>TOPLAM</b>	<b>21+0+1</b>	<b>21.5</b>	<b>6</b>	<b>15.5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

V.Y.Y.	D+U+L	Kredi	TB	TM	MM	SB	s	i
AKIŞKANLAR MEKANIĞI I	2+0+0	2		2				
TERMODİNAMİK I	3+0+0	3		3				
MAKİNA ELEMANLARI I	4+2+0	5			5			
İMAL USULLERİ I	4+0+0	4		4				
OTOMATİK KONTROL I	2+0+0	2		2				
MEKANİK TİTREŞİMLER	3+0+0	3		3				
MEKANİZMA TEKNİĞİ	2+0+0	2		2				
TÜRKÇE I	2+0+0	2				2		
<b>TOPLAM</b>	<b>22+2+0</b>	<b>23</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

VII.Y.Y.	D+U+L	Kredi	TB	TM	MM	SB	s	i
KOL DERSLERİ	5+0+0	5		5				
KOL SEÇİM 1	2+0+0	2		2				X
HİDROLİK MAKİNALAR	4+0+0	4		4				
TERMİK TURBO MAKİNALAR	3+0+0	3		3				
TRANSPORT TEKNİĞİ	4+0+0	4		4				
MAKİNA LABORATUVARI I	0+0+2	1		1				
TAKİM TEZGAHLARI	2+0+0	2		2				
İNKILAP TARİHİ I	2+0+0	2				2		
<b>TOPLAM</b>	<b>22+0+2</b>	<b>23</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

TB : Temel Bilim Dersleri  
 TM : Temel Mühendislik Dersleri  
 SB : Sosyal Bilim Dersleri  
 s : Seçim Dersleri  
 i : İngilizce Verilecek Dersler  
 D+U+L: Ders + Uygulama + Laboratuvar

II.Y.Y.	D+U+L	Kredi	TB	TM	MM	SB	s	i
MATEMATİK II	4+2+0	5	5					
FİZİK II	3+0+2	4	4					
ATÖLYE	0+2+0	1		1				
STATİK	4+0+0	4		4				
TEKNİK RESİM II	1+4+0	3		3				
TEKNİK OLMAYAN SEÇİM I	2+0+0	2				2		X
<b>TOPLAM</b>	<b>14+8+2</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

V.Y.Y.	D+U+L	Kredi	TB	TM	MM	SB	s	i
MATEMATİK IV	4+0+0	4	4					
DİNAMİK	4+0+0	4		4				
MALZEME II	2+0+1	2.5		2.5				
MUKAVEMET II	4+0+0	4		4				
ELEKTRİK MAKİNALARI	2+0+1	2.5		2.5				
BİLGİSAYAR PROGRAMLAMA	2+2+0	3		3				
TEKNİK OLMAYAN SEÇİM II	2+0+0	2				2		X
<b>TOPLAM</b>	<b>20+2+2</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

V.Y.Y.	D+U+L	Kredi	TB	TM	MM	SB	s	i
AKIŞKANLAR MEKANIĞI II	3+0+0	3		3				
TERMODİNAMİK II	2+0+0	2		2				
OTOMATİK KONTROL II	1+0+0	1		1				
MAKİNA ELEMANLARI II	2+2+0	3			3			
MAKİNA DİNAMIĞI	3+0+0	3		3				
İSİ TRANSFERİ	4+0+0	4		4				
MOTORLAR	3+0+0	3		3				
İMAL USULLERİ II	2+0+0	2				2		
TÜRKÇE II	2+0+0	2					2	
<b>TOPLAM</b>	<b>22+2+0</b>	<b>23</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

VIII.Y.Y.	D+U+L	Kredi	TB	TM	MM	SB	s	i
KOL DERSLERİ	8+0+0	8		8				
KOL SEÇİM 2	2+0+0	2		2				X
MAKİNA LABORATUVARI II	0+0+2	1		1				
BİTİRME ÇALIŞMASI	0+6+0	3		3				
MAKİNA PROJESİ	0+2+0	1		1				
FABRİKA ORGANİZASYONU	2+0+0	2		2				
İNKILAP TARİHİ II	2+0+0	2				2		
<b>TOPLAM</b>	<b>14+8+2</b>	<b>19</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

GENEL TOPLAM	169	30.5	164.5	60	14			
YUZDELERİ	100	18.0	38.2	35.5	8.3			
SEÇİMELİ DERSLER	8	-	-	4	4			
YUZDELERİ	4.6	0	0	2.3	2.3			



## EK-3

<b>Dersin Adı:</b>	<b>Kodu</b>	<b>Yarıyıl</b>	<b>Kredi</b>	<b>Ders : 3</b>
<b>ISI VE KÜTLE GEÇİŞİ</b>		7	3	<b>Uygulama : 0</b>
				<b>Laboratuvar : 0</b> (Saat/Hafta)
<b>Dersin İçeriği :</b>				
Saf maddeler için faz değişimi ve dengesi. Kaynamanın türleri. Buhar kabarcığı oluşumunun fiziksel esasları. Havuz kaynaması. Zorlanmış akışta kaynama. Yoğuşmanın türleri. Durgun buharın film ve damlacık yoğuşması. Zorlanmış akıştaki buharın yoğuşması Kaynama ve yoğuşmada ısı geçişinin iyileştirilmesi Yayılım ve taşınım ile kütle geçişinin esasları. Fick kanunu. Derişiklik sınır tabakası. Psikrometrik işlemlerde ısı ve kütle geçişi. İki bileşenli karışımların faz dengesi. Kaynama ve yoğuşma				
<b>Dersin Amacı:</b>				
7. yarıyılıda Enerji veya Tesisat kollarını seçen öğrencilere, ısı sistemlerin ve süreçlerin tasarımında karşılaşılan kaynama, yoğuşma ve kütle geçişi konularının esasları ile, ilgili uygulama alanlarında bu esasların kullanımı hakkında anlayış kazandırmak.				
<b>Ders Kitabı (Notu):</b>				
F. P. Incropera, D. P. De Witt, "Fundamentals of Heat and Mass Transfer", Third.Ed., John Wiley & Sons, 1990.				
<b>Yararlanılacak Diğer Kaynaklar:</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. K. Stephan, "Heat Transfer in Condensation and Boiling", Springer Verlag, 1992.</li> <li>2. J. G. Collier, "Convective Boiling and Condensation", Second Ed., McGraw-Hill, 1981.</li> <li>3. T. F. Irvine, Jr., J. P. Hartnett (Editors), "Advances in Heat Transfer", Academic Press.</li> <li>4. W. M. Kays, "Convective Heat and Mass Transfer", McGraw-Hill, 1966.</li> <li>5. D.Q. Kern, "Process Heat Transfer", McGraw-Hill, 1950.</li> <li>6. W. F. Stoecker, Çeviren: O. F. Genceli, "İklimlendirme Esasları", İTÜ Kütüphanesi, Sayı: 1287, 1984.</li> </ol>				
<b>Ön Koşul Dersleri:</b>				
Diferansiyel Denklemler, Termodinamik, Isı Transferi				
<b>Ön Koşul Konuları:</b>				
Diferansiyel denklemler, akışkanların fiziksel özellikleri, Isı iletimi ve bir fazlı akışkanlarda ısı taşınımı				

## EK-4

<b>Dersin Adı:</b> ISITMA, HAVALANDIRMA VE İKLİMLENDİRME	<b>Kodu</b>	<b>Yarıyıl</b> Yaz	<b>Kredi</b> 3	<b>Ders : 3</b> <b>Uygulama : 0</b> <b>Laboratuvar : 0</b> (Saat/Hafta)
<b>Dersin İçeriği :</b> Isıl konfor, Isı kaybı ve kazancının hesabı, ısıtma sistemleri, sistem elemanlarının hesabı ve boyutlandırılması, boru hesabı, havalandırma sistemleri, kanal hesapları, klima sistemleri, cihaz seçimleri.				
<b>Dersin Amacı:</b> Bu derste yapıların ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme sistemleri ve bu sistemlerin projelendirilme esasları anlatılacaktır. Bu dersi alan bir öğrencinin mekanik tesisat projesi yapabilmesi amaçlanmıştır.				
<b>Ders Kitabı (Notu):</b> Principles of Heating, Ventilation and Air Conditioning, ASHRAE Publications, 1990				
<b>Yararlanılacak Diğer Kaynaklar:</b> 1. N.R. Grimm, R.C. Rosaler, Handbook of HVAC Design, McGraw-Hill, 1990 2. Recknagel, Sprenger, Hönnmann, Taschenbuch Für Heizung+ Klima Technik, 96/97 3. ASHRAE Handbook, Fundamentals, 1997 4. ASHRAE Handbook, Systems and Equipment, 1996 5. Isısan yayınları: No 153, Kalorifer tesisatı, 1997 6. Isısan yayınları: No 102, Havalandırma tesisatı, 1995				
<b>Ön Koşul Dersleri:</b> Termodinamik ve Isı Transferi, Isı ve Kütle Transferi				
<b>Ön Koşul Konuları:</b> 1. Isı değiştiricileri 2. Psikrometri				

## EK-5

<b>Dersin Adı:</b> <b>SOĞUTMA TEKNİĞİ</b>	<b>Kodu</b>	<b>Yarıyıl</b>  Yaz	<b>Kredi</b>  3	<b>Ders : 3</b> <b>Uygulama : 0</b> <b>Laboratuvar : 0</b> (Saat/Hafta)
<b>Dersin İçeriği :</b>  Soğutma gereksinimi, soğutma sistemleri, açık işlemlere dayanan soğutma, kapalı çevrimlere dayanan soğutma makinaları, soğuk hava makinaları, sıvı buharlaşmalı soğutma makinaları teorik esasları, soğutucu akışkanlar, kompresör performansı ve hesabı, buharlaştırıcı ve yoğuşturucu hesapları, akışkan kontrolü, çeşitli sistem çözümleri, boru hesabı, ejektörlü soğutma, absorpsiyonlu soğutma makinaları, absorpsiyonlu soğutmanın hesabı, soğutma yükünün hesabı, soğuk hava depoları.				
<b>Dersin Amacı:</b>  Bu derste ısı tekniğinin önemli bir alanı olan soğutma konusunda, soğutma sistem tasarımı yapmaya imkan verecek bilgilerin aktarılması amaçlanmıştır.				
<b>Ders Kitabı (Notu):</b> Soğutma Tekniği Ders Notları, Refah Ayber, Mak. Fak., 1983				
<b>Yararlanılacak Diğer Kaynaklar:</b> 1. ASHRAE, Handbook Refrigeration Vol. 1994 2. R.J. Dossat, Principles of Refrigeration, John Wiley & Sons, 1981 3. Handbook of Air Conditioning and Refrigeration, S.K. Wang, McGraw-Hill, 1993				
<b>Ön Koşul Dersleri:</b> Termodinamik ve Isı Transferi				
<b>Ön Koşul Konuları:</b> 1. Termodinamik çevrimler 2. Akışkan özellikleri 3. Konveksiyonla ısı geçişi				

## EK-6

<u>Dersin Adı:</u>	<u>Kodu</u>	<u>Yarıyıl</u>	<u>Kredi</u>	Ders : 3 Uygulama : 0 Laboratuvar : 0 (Saat/Hafta)
BİNA TESİSATI		Kış	3	
<b><u>Dersin İçeriği :</u></b> Temiz soğuk suyu tesisatı, kullanma sıcak suyu tesisatı, Pis su tesisatı, yağmur suyu tesisatı, doğal gaz tesisatı, LPG tesisatı, basınçlı hava tesisatı, yangın tesisatı, yüzme havuzu tesisatı, temiz su ve pis suyun arıtılması.				
<b><u>Dersin Amacı:</u></b> Bu derste konutlar, ticari yapılar ve endüstriyel tesislerdeki su, gaz ve basınçlı hava temin sistemleri ile pis ve atık su sistemlerinin tasarımı ve projelendirilmesi amaçlanmıştır.				
<b><u>Ders Kitabı (Notu):</u></b> T. G. Hicks, Plumbing Design and Installation Reference Guide, McGraw Hill, 1986				
<b><u>Yararlanılacak Diğer Kaynaklar:</u></b> 1. Isısan yayınları No: 147, Sıhhi Tesisat, 1997 2. MMO yayın no: 133, Gaz Tesisatı Proje Hazırlama Teknik Esasları 3. Feurich, Sanitar-Technik, Krammer Verlag, 1995 4. H. Zierhut, P. Specht, F. Kimmel, Gas-Wasser Und Sanitar Technik, Ernst Klett Verlag, 1990				
<b><u>Ön Koşul Dersleri:</u></b> Akışkanlar Mekaniği ve Isı Transferi				
<b><u>Ön Koşul Konuları:</u></b> 1. Isı değiştiricileri temel tasarımı. 2. Boru içinde akış				