

Okan Üniversitesi MYO

MMAK212

HİDROLİK ve PNÖMATİK SİSTEMLER

Ders Yürütücüsü:

Öğr. Gör. Eren Kayaoğlu

eren.kayaoglu@okan.edu.tr

DERS 0

# Öğr. Gör. Eren Kayaoğlu

Makine Yük. Müh. [Mech. Eng., MSc.]

İletişim: E-Posta >>> [eren.kayaoglu@okan.edu.tr](mailto:eren.kayaoglu@okan.edu.tr)

- İTÜ Makina Fakültesi / Ar. Gör. (2007-2015)
- Tekno-Girişim Ar-Ge Firması / Kurucu (2013-.....)
  - ✓ Savunma Sanayi Titreşim İzolatörleri (Anti-Vibrasyon Ürünleri / Hava - Deniz - Kara Sist.)
  - ✓ Ürün Geliştirme ve Mekanik Tasarım
- Okan Üniversitesi MYO Uçak Teknolojisi Prog. / Öğr. Gör. (2019-.....) Yarı Zamanlı

# Öğr. Gör. Eren Kayaoğlu

## Verdiği Dersler:

- Temel Uçak Bilgisi / *UBF Havacılık Yönetimi Lisans Bölümü*
- Uçak Yapı ve Sistemlerine Giriş / *MYO Uçak Teknolojisi Prog.*
- Havacılıkta İmalat İşlemleri / *MYO Uçak Teknolojisi Prog.*
- Temel Uçak Bilgisine Giriş / *MYO Uçak Teknolojisi Prog.*
- Tahribatsız Malzeme Muayenesi / *MYO Uçak Teknolojisi Prog.*
- Hidrolik ve Pnömatik Sistemler / *MYO Uçak-Makine-Mekatronik*
- Temel İmalat İşlemleri / *MYO Makine*
- Makine Elemanlarının Temelleri / *MYO Makine*

# MMAK212 – Hidrolik ve Pnömatik Sistemler

- **Web Sayfası:** [okanuni.eren.xyz](http://okanuni.eren.xyz)
- **Ders Notları:** Sunum Dosyaları + Önerilen Kaynaklar
- **İletişim:** E-Posta >>> [eren.kayaoglu@okan.edu.tr](mailto:eren.kayaoglu@okan.edu.tr)

# MMAK212 – Hidrolik ve Pnömatik Sistemler

Ders Sunumları (.pdf) + Kaynaklar

<http://okanuni.eren.xyz>

Web adresinden indirebilirsiniz.

# MMAK212 – Hidrolik ve Pnömatik Sistemler

## Ders Uygulama Belgesi (Syllabus)



# Ders Kodu: MMAK212 / 2022-2023 Bahar Dönemi

- Ders Adı: Hidrolik ve Pnömatik Sistemler
- Dersin Açıldığı Bölümler: **Makine** / Mekatronik / **Uçak Teknolojisi**

**Kredi: 3**

**AKTS Kredi: 5.0**

**Teorik: 3**

**Pratik: 0**

- Ders Gün ve Saati: Cuma 09.30 / Blackboard O'Learn

# MMAK212 – Hidrolik ve Pnömatik Sistemler

## Dersin Uygulanması

- Devam durumu
- Mazeret sınav hakkı başvurusu
- Takvim
- Harf Notları
- Ders Notları: Sunum Dosyaları + Kaynaklar
- Blackboard *O'Learn* Kullanımı
- Kapsam / Çıktı ve hedefler / Konu Başlıkları / Anahtar kelimeler

# Devam Durumu

---

- Yönetmelikler - İstanbul Okan Üniversitesi
  - <https://www.okan.edu.tr/sayfa/6607/yonetmelikler>
  - İstanbul Okan Üniversitesi Ön Lisans ve Lisans Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği
  - <https://www.okan.edu.tr/uploads/pages/yonetmelikler/istanbul-okan-universitesi-on-lisans-ve-lisans-egitim-ogretim-ve-sinav-yonetmeliği-13052020.pdf>
-

# Devam Durumu

- ✓ ~~Yönetmelik gereği, öğrencilerin teorik derslerin en az %70'ine devam etmesi gerekmektedir.~~

	<b>İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ ÖN LİSANS VE LİSANS EĞİTİM-ÖĞRETİM VE SINAV YÖNETMELİĞİ</b>	<b>Doküman No</b>	YT.OKN.001	
		<b>Yayın Tarihi</b>	01.Kasım.2015	
		<b>Revizyon No</b>	02/11	
		<b>Senato Karar No</b>		
		<b>Revizyon Tarihi</b>	08.04.2020	
		<b>Sayfa No</b>	9	19

## Devam

**MADDE 32** – (1) Öğrenciler, kayıtlı oldukları programın her dersine, uygulama ve laboratuvar çalışmalarına, bunların gerektirdiği ya da ilgili öğretim elemanının gerekli gördüğü sınav ve diğer çalışmalara katılmakla yükümlüdürler. Öğrencilerin derslerin tamamına devamı esastır. Teorik derslerin en az %70'ine, uygulamalı derslerin ise en az %80'ine devam etmeyen öğrenciler devamsız kabul edilirler. Derse asgari devam zorunluluğunu sağlayamayan öğrenci o dersten başarısız sayılır ve yarıyıl sonu/yıl sonu/bütünleme sınavlarına giremez. Devamsızlık nedeniyle başarısız olunan derslerin tekrarında devam zorunluluğu vardır.

(2) Senato tarafından belirlenen esaslara uygun sağlık raporu alan öğrencilerin raporlu olduğu süreler ile Türkiye'yi/Üniversiteyi temsilen yurt içi ve yurt dışı sportif, kültürel, bilimsel ve sanatsal etkinliklere katılmasına izin verilen öğrencilerin bu etkinliklerde buldukları süreler devamsızlık hesabında dikkate alınmaz.

(3) Öğrencilerin devam durumları, ilgili dersin öğretim elemanları tarafından izlenir.

# Devam Durumu

---

- ✓ Bu ders için yoklama alınmayacaktır.
  - ✓ Öğrenciler, derse yüz yüze katılım hususunda serbesttir.
  - ✓ Öğrenci derste anlatılan tüm konulardan sorumludur.
  - ✓ Öğrenciler, kaçırdıkları derslerin kayıtlarını daha sonra O'Learn üzerinden izleyebilirler.
-

# Mazeret Sınavı Hakkı

---

- ✓ Çeşitli sebeplerle sınavlarını kaçıran öğrenciler için mazeret sınav hakkı, “**Ön Lisans ve Lisans Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği**” **34/4 maddesinde** belirtilen durumların gerçekleşmesi ve bunun belgelendirilmesi şartıyla; öğrencinin dilekçe ile başvuruda bulunması ve yönetim kurulu kararı ile verilmektedir.
  - ✓ **O’Learn** üzerinden yapılan sınavlarda, toplu olarak yaşanan sistem hataları haricinde (ortak dersler için), bireysel olarak karşılaşılan hatalarda da benzer olarak dilekçe ile başvuru yapılarak sürecin yürütülmesi gerekmektedir.
-

# Mazeret Sınavı Hakkı

---

- ✓ Öğrencilerin mazeret sınavı hakkı alabilmesi için geçerli bir sebep ve gerekli belgeleri sunması gerekmektedir.
  - ✓ Final sınavlarına giremeyen öğrencilerin, linkteki başvuru dilekçesini doldurarak, yönetmelikte ifade edilen belgeleri dilekçe ekinde sunarak, **sınav tarihi itibarıyla en geç 1 hafta içerisinde** başvuruda bulunması gerekmektedir.
-

# Mazeret Sınavı Hakkı

---

- ✓ Başvuru dilekçesinin öğrencinin danışmanı tarafından ön onay verilerek işleme alınması gerekmektedir.
  - ✓ Bazı öğrencilerin doğrudan dersin hocasına başvuru yaptığı görülmektedir. Sınav hakkı tanımlanabilmesi için öncelikle **yönetim kurulu kararı** alınması gerekmektedir.
-

# Mazeret Sınavı Hakkı

---

- Öğrenci İşleri - Öğrenci Dilekçe ve Formlar - İstanbul Okan Üniversitesi
  - <https://okan.edu.tr/sayfa/7812/ogrenci-dilekce-ve-formlar>
  - Mazeret Sınavı Hakkı Başvuru Dilekçesi (Türkçe-İngilizce)
  - <https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https://okan.edu.tr/uploads/pages/ogrenci-dilekce-ve-formlar/frogr040-mazeret-sinavi-hakki-basvuru-dilekcesi-make-up-exam-application-letter-turkce-ve-ingilizce-10122020.docx>
-

# Ders Kodu: MMAK212 / 2022-2023 Bahar Dönemi

- **AKADEMİK TAKVİME GÖRE**

**Dönem Başlangıç: 30 Ocak**

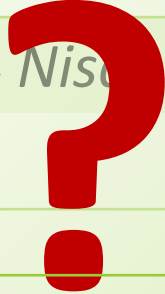
**Dönem Bitiş: 10 Mayıs**

**Finaller: 15 Mayıs – 29 Mayıs arası**

# Dönemlik Ders Takvimi (2022-2023 Bahar Dönemi)

<b>1. Hafta</b>	<b>2. Hafta</b>	<b>3. Hafta</b>	<b>4. Hafta</b>	<b>5. Hafta</b>	<b>6. Hafta</b>	<b>7. Hafta</b>
<i>3 Şubat</i>	<i>10 Şubat</i>	<i>17 Şubat</i>	<i>24 Şubat</i>	<i>3 Mart</i>	<i>10 Mart</i>	<i>17 Mart</i>
<b>8. Hafta</b>	<b>9. Hafta</b>	<b>10. Hafta</b>	<b>11. Hafta</b>	<b>12. Hafta</b>	<b>13. Hafta</b>	<b>14. Hafta</b>
<i>24 Mart</i>	<i>31 Mart</i>	<i>7 Nisan</i>	<i>14 Nisan</i>	<i>21 Nisan</i>	<i>28 Nisan</i>	<i>5 Mayıs</i>
<b>16. Hafta</b>	<b>17. Hafta</b>					
<i>Finaller</i>	<i>Finaller</i>					

# Dönemlik Ders Takvimi (2022-2023 Bahar Dönemi)

1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	4. Hafta	5. Hafta	6. Hafta	7. Hafta
3 Şubat	10 Şubat	17 Şubat	24 Şubat	3 Mart	10 Mart	17 Mart
---	---	---	Tanıtım			
8. Hafta	9. Hafta	10. Hafta	11. Hafta	12. Hafta	13. Hafta	14. Hafta
24 Mart	31 Mart	7 Nisan	14 Nisan	21 Nisan	28 Nisan	5 Mayıs
		A. SINAV-1		Bayram	A.SINAV-2	
16. Hafta	17. Hafta					
Finaller	Finaller					

## Önemli Tarihler (Planlanan)

- 7 Nisan – Ara Sınav-1
- 28 Nisan – Ara Sınav-2
- 26 Mayıs – Final Sınavı



# Seminerler

**ABK Teknik** *Tanıtım / Eğitim*

**Tila Kompozit** *Uygulama / Tanıtım*

**NDT Teknik** *Uygulama / Tanıtım*

**Poligon Mühendislik** *Tanıtım / Eğitim*



- Seminer tarihleri kesinleşince duyurulacaktır.

# Seminerler

**ABK Teknik** *SolidWorks - CAD/CAM – PLM  
3B tasarım ve imalat*

[www.abkteknik.com](http://www.abkteknik.com)

**Tila Kompozit** *Kompozit Malzemeler ve  
Kompozit Parça İmalatı*

[www.tila.co](http://www.tila.co)

[www.kompozitakademi.com.tr](http://www.kompozitakademi.com.tr)

**NDT Teknik** *Tahribatsız Malzeme Muayenesi  
Uygulamaları*

[www.ndtteknik.com](http://www.ndtteknik.com)

**Poligon Mühendislik** *Hızlı Protipleme, Hızlı İmalat,  
Tersine Mühendislik*

[www.poligonmuhendislik.com](http://www.poligonmuhendislik.com)

# Harf Notu Aralıkları

---

➤	100	–	87	(AA)	[4, 0/4]
➤	86	–	77	(BA)	[3, 5/4]
➤	76	–	66	(BB)	[3, 0/4]
➤	65	–	55	(CB)	[2, 5/4]
➤	54	–	45	(CC)	[2, 0/4]
➤	44	–	35	(DC)	[1, 5/4]
➤	34	–	25	(DD)	[1, 0/4]
➤	24	–	0	(FF)	[0, 0/4]

---

# Not Ağırlıkları

---

---	:	---
Ara Sınav-1	?	%20
Ara Sınav-2	?	%30
Final Sınavı	:	%50

# Not Ağırlıkları

---

- **Ara Sınavlar: Test (+ Klasik Soru Olabilir)**
  - **Final: Test (+ Klasik Soru Olabilir)**
-

# MMAK212 – Hidrolik ve Pnömatik Sistemler

Ders Sunumları (.pdf) + Kaynaklar

<http://olearn.okan.edu.tr>

Blackboard Learn sisteminden erişebilirsiniz.

# MMAK212 – Hidrolik ve Pnömatik Sistemler

Ders Sunumları (.pdf) + Kaynaklar

<http://okanuni.eren.xyz>

Web adresinden indirebilirsiniz.

# Blackboard *O'LEARN* Kullanımı

✓ Ders kayıt videolarına erişim:

Blackboard >> Sol Menu >> Collab >> Üst Menu >> Recordings

The screenshot shows the Blackboard Collaborate Ultra interface. The left sidebar contains the navigation menu with 'Collab' and 'Recordings' highlighted. The main content area displays the 'Recordings' section for user EREN KAYAOGLU, showing a list of recordings with columns for Session name / Recording name, Date, Duration, and Status. A table of recordings is visible below the navigation menu.

Session name / Recording name	Date	Duration	Status
TIMIS05_20201112 / recording_1	11/12/20, 12:41 PM	01:08:47	Done
TIMIS04_20201105 / recording_1	11/5/20, 12:45 PM	01:14:20	Done
TIMIS03_20201022 / recording_1	10/22/20, 12:28 PM	00:54:20	Done
TIMIS02_20201015 / recording_1	10/15/20, 12:42 PM	01:11:45	Done
TIMIS01_20201008 / recording_1	10/8/20, 12:51 PM	01:15:49	Done

# Blackboard *O'LEARN* Kullanımı

---

!! Sınavlar esnasında yaşanan tarayıcı program (Browser), cihaz ve bağlantıdan kaynaklanan sorunlar için ders yürütücüsü ve sistem personelinin yapabileceği bir şey yoktur.

!! İşletim sistemi, browser, bilgisayar ve internet bağlantısını kontrol etmek ve çalışır halde tutmak, öğrencinin sorumluluğundadır.

***BİLGİSAYAR, BROWSER VE BAĞLANTINIZI KONTROL EDİN !!***

---

# Blackboard *O'LEARN* Kullanımı

---

Tarayıcı Program (Browser) Sorunlarını Engellemek İçin

***SINAVLARDAN ÖNCE YAPILMASI GEREKENLER !!***

- Tarayıcıları (browser) güncelleyin!
  - Çerez (cookie) temizliği yapın
  - Uyumluluk testi yapın
  - Gerekirse tarayıcıyı sıfırlayın (geçmişi silin)
  - İhtiyaç olursa, tarayıcının **Gizli Mod**'unu kullanın
  - Chrome, Opera veya Firefox browser tercih edin
  - Sınavlara cep telefonu ile **değil**, bilgisayardan girin
  - Ortak kullanılan bilgisayarları tercih etmeyin
-

# MMAK212 – Hidrolik ve Pnömatik Sistemler

## Ders Çıktı ve Hedefleri



## MYO Ders Kapsamı

- Akışkanlar Mekaniği, Hidrolik ve Pnömatik Devre Elemanları, Güç İletimi, Mekanizma Tekniği gibi yoğun içerikli ders ve konu başlıklarından oluşan geniş bir yelpazede, Hidrolik ve Pnömatik Sistem kavramının ve alt bileşenlerinin tanıtılması ve konuya temelden giriş yapılması amaçlanmaktadır.

# Hidrolik ve Pnömatik Sistemler – Ders İçeriği

- Güç iletimi ve enerji aktarımında kullanılan hidrolik ve pnömatik sistemler
- Alt bileşenlerin ve devre elemanlarının tanıtımı
- Örnek uygulamalar
- Havacılık uygulamaları
- İş makinelerindeki uygulamalar
- Hareketlendirici uzuvlar ve mekanizma tekniği
- Şok emiciler

# Hidrolik ve Pnömatik Sistemler – Ders İçeriği

## Temel Kavramlar:

- Akışkanlar Mekaniği ve Fiziksel İlkeler
- Temel Hidrolik
- Temel Pnömatik
- Güç İletimi
- Hidrostatik ve Hidrodinamik
- Devre Sembolleri

# Hidrolik ve Pnömatik Sistemler – Ders İçeriği

## Hidrolik ve Pnömatik Devre Elemanları:

- Pompalar ve Kompresörler
- Dönel ve Doğrusal Hareketlendiriciler (Silindirler)
- Valfler
- Boru Tesisatları ve Bağlantı Elemanları
- Filtreler, Şalterler, Göstergeler
- Tank, Rezervuar, Depo
- Akümülatörler

# Hidrolik ve Pnömatik Sistemler – Ders İçeriği

## Hidrolik ve Pnömatik / Diğer Konu Başlıkları:

- Hidrolik ve Pnömatik Devre Örnekleri
- Hesaplama Uygulamaları
- Devre Çizim ve Tasarım Yazılımları
- Devrelerde Güç ve Enerji Kayıpları
- Hidrolik Yağlar
- İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG)



# Hidrolik ve Pnömatik Sistemler– Dersin Amacı

- Teknik sistemler olan hidrolik ve pnömatik düzenekleri oluşturan temel elemanların tanıtılması
- Kısaca hesap, şekillendirme ve kullanım esaslarının verilmesi
- Öğrencinin çeşitli konstrüksiyonlar için uygun eleman seçimi için gerekli bilgiye sahip olmasının sağlanması
- İlgili standartların tanıtılması

# Dersin Kazandıracacağı Bilgi ve Beceriler

- Hidrolik ve pnömatik sistem elemanları hakkında bilgi.
- Hidrolik devre şema ve diyagramlarının tanınması ve okunabilmesi.
- Derste öğrenilen bilgilerin hidrolik devre elemanı seçiminde kullanımı.

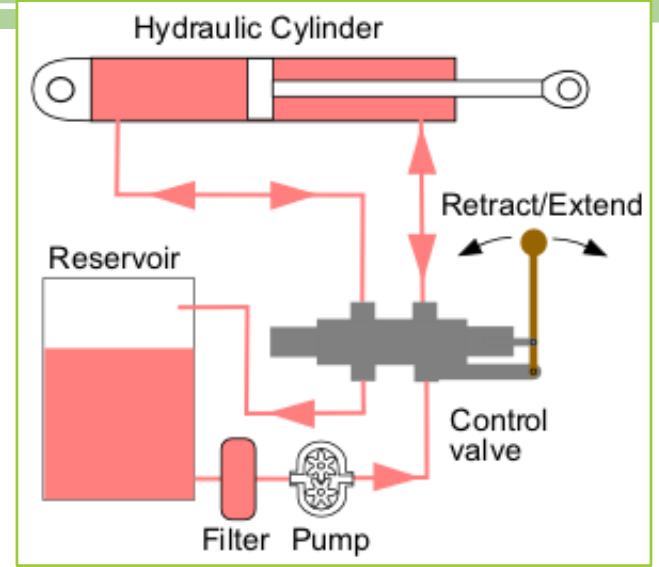
# MMAK212 – Hidrolik ve Pnömatik Sistemler

## Konu Başlıkları



## Konu Başlıkları (\*)

- Temel Hidrolik Sistem
- Temel Pnömatik Sistem
- Temel Kavramlar: Basınç / Debi / Viskozite / Süreklilik / Akış Çeşitleri / Bernoulli / Reynolds
- Basınç Kayıpları
- Güç İletimi / Hidrostatik / Hidrodinamik / Pnömatik / Gazların Özellikleri
- Devre Şemaları / Kullanılan Semboller / Devre Çizim Yazılımları
- Pompalar
- Kompresörler



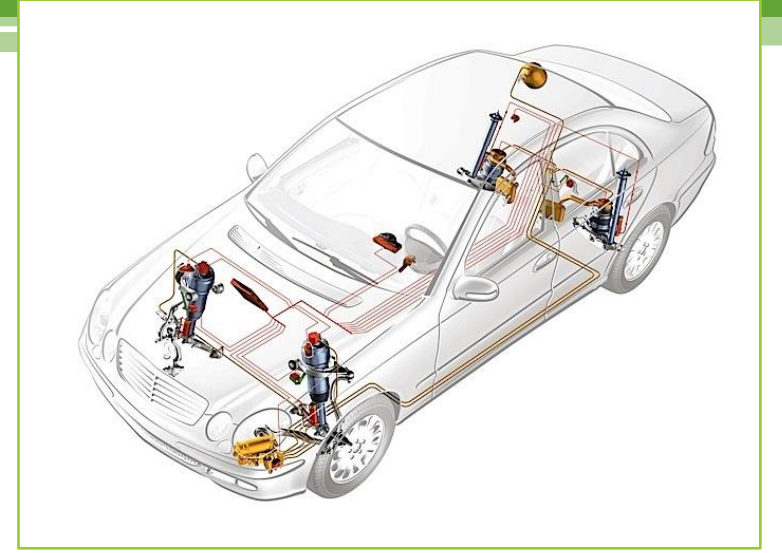
## Konu Başlıkları (\*\*)

- Silindirler (Doğrusal Hareketlendiriciler)
- Sızdırmazlık Elemanları
- Borular / Hortumlar / Rakorlar
- Valfler
- Akümülatörler
- Tanklar
- Filtreler
- Yağlar (Hidrolik Sıvılar)



## Konu Başlıkları (\*\*\*)

- Örnek Devreler
- Sayısal Uygulamalar
- Hidr. ve Pnö. Sist. İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG)



# Hidrolik ve Pnömatik



# Hidrolik Sistemler

- İletim akışkanı olarak sıvı kullanan sistemlere hidrolik sistemler denir. Hidrolik kelimesi eski Yunanca'da su anlamına gelen "Hydro" ile boru anlamına gelen "aulis" kelimelerinden meydana gelmiştir.
- Temelde hidrolik kelimesi başlangıçta sadece su ve borular arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla kullanılırken günümüzde tüm sıvılar ile bu sıvıların çevresi arasındaki ilişkileri inceleyen bilim dalı olmuştur.

# Pnömatik Sistemler

- Basıncı ve kontrol edilebilen gaz ile çalışan sistemlere pnömatik sistemler denir. Bir başka ifadeyle atmosferden alınıp küçük bir hacme kuvvet uygulanarak sıkıştırılmış gaz ya da havayı kullanan sistemlere pnömatik sistemler denir. Pnöma, Yunancada hava ve rüzgar anlamına gelir.

# Ders Konu Başlıkları

## *Temel Kavramlar*

- *Akışkanlar Mekaniği*
- *Hidrolik Güç İletimi*
- *Devreler ve Devre Sembolleri*
- *Kavitasyon*

## *Uygulamalar*

- *Devre şeması çizim yazılımları*
- *Hesaplama örnekleri*

## *Uygulama Örnekleri*

- *Havacılık*
- *İş Makineleri*

## *Devre Elemanları*

- *Pompalar ve Kompresörler*
- *Hidrolik Silindirler*
- *Valfler / Valf Çeşitleri*
- *Tanklar*
- *Filtreler*
- *Boru ve Hortumlar*
- *Bağlantı Elemanları ve Sızdırmazlık*
- *Yağlar*
- *Hidrolik Akümülatörler*

## *Emniyet ve İş Güvenliği*

*Hareket İletimi / Mekanizma Tekniği*

# MMAK212 – Hidrolik ve Pnömatik Sistemler

## Anahtar Kelimeler



# Anahtar Kelimeler

- MMAK212 – Hidrolik ve Pnömatik Sistemler

## **Türkçe**

**Hidrolik**

**Pnömatik**

**Akışkanlar Mekaniği**

**Güç İletimi**

**Sızdırmazlık**

## **İngilizce**

**Hydraulic**

**Pneumatic (Air-Operated)**

**Fluid Mechanics**

**Power Transmission**

**Sealing**

# Anahtar Kelimeler

*Pumps*

*Actuator*

*Compressors*

*Coupling*

*Valves*

*Filter*

*Hydraulic Cylinder Design*

*Hydraulic Accumulator*

*Hydraulic Circuit Diagram*

*Viscosity*

*Hydraulic & Pneumatic Symbols*

*Cavitation*

*Hydraulic Power Unit Schematics*

*Impeller*

*Pressure*

*Positive-Displacement Pumps*

*Fitting*

*Hose*

*Double Acting Pneumatic Cylinder*

*Pipe / Tube*

# Kaynaklar: Ders Notları

- Prof. Dr. Metin Güner – Ankara Üni. Açık Ders Malzemeleri
- <https://acikders.ankara.edu.tr/course/view.php?id=771>
- Dr. Öğr. Üyesi Kemal Üçüncü – Karadeniz Teknik Üniversitesi
- <https://aves.ktu.edu.tr/ImageOfByte.aspx?Resim=8&SSNO=155&USER=4049>
- Doç. Dr. Seyfi Şevik – Hitit Üniversitesi
- <http://web.hitit.edu.tr/seyfisevik/dersmateryalleri/21417>

# Kaynaklar:

## Web:

- **AKDER – Akışkan Gücü Derneği web sitesi makaleler bölümü\***  
<http://www.akder.org/tr/makale>

## Kitap:

- **Pumps and Compressors\*** / Yazar: Marc Borremans  
Yayıncı: ASME Press and Wiley

\*(Tavsiye niteliğindedir)

# Kaynaklar: (MEGEP)

- **Hidrolik Devreler / MEGEP (.pdf)\***
  - [http://www.megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/Hidrolik%20Devreler.pdf](http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Hidrolik%20Devreler.pdf)
- **Pnömatik Devreler / MEGEP (.pdf)\***
  - [http://megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/Pn%C3%B6matik%20Devreler.pdf](http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Pn%C3%B6matik%20Devreler.pdf)
- **Hidrolik Sistemler / MEGEP (.pdf)\***
  - [http://www.megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/Hidrolik%20Sistemler.pdf](http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Hidrolik%20Sistemler.pdf)
- **Pnömatik Sistemler / MEGEP (.pdf)\***
  - [http://www.megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/Pn%C3%B6matik%20Sistemler.pdf](http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Pn%C3%B6matik%20Sistemler.pdf)
- **Pompalar / MEGEP (.pdf)\***
  - [http://megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/Pompalar.pdf](http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Pompalar.pdf)
- **Kompresörler / MEGEP (.pdf)\***
  - [http://megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/Kompres%C3%B6rler.pdf](http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Kompres%C3%B6rler.pdf)

\*(Tavsiye niteliğindedir)