

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	THERMODYNAMICS / THERMODYNAMICS	
Ders Kodu / Course Code	TER301	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	First Cycle / First Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	4.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	2.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	2.00	
Haftalık Laboratuvar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	0.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	3	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Face to Face / Face to Face	
Eğitim Dili / Education Language	Turkish / Turkish	
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	Yok	None
Amacı / Purpose	Bu dersin amacı öğrencilerin; termodinamik kanunlarını anlayabilmesi, termodinamiğin temel esaslarının mühendislik işlemlerine uygulamalarını kavramasını sağlamaktır.	The aim of this course is to provide the understanding and application of thermodynamic laws in to the engineering systems.
İçeriği / Content	Termodinamiğin temel kavramları, enerjinin biçimleri, sistem ve özellikleri, basınç ve sıcaklık kavramları, termodinamiğin sıfırıncı yasası, saf maddenin fazları, hal değişimleri, ideal gazlar, sıkıştırılabilir çarpanı, Termodinamiğin 1. yasası, kapalı ve açık sistemlere uygulanması, Termodinamiğin 2. yasası, tersinir ve tersinmez hal değişimi, Carnot çevrimi, ısı makinası, soğutucular, ısı pompası, entropi, tersinir sürekli akış işi, tersinir iş ve tersinmezlik, gaz akışkanlı güç çevrimleri, Otto ve Dizel çevrimi, soğutma çevrimleri, gaz buhar karışımları, Su buharının termodinamik özellikleri, nemli havanın termodinamik özellikleri ve iklimlendirme işlemleri.	Basic concepts of thermodynamics, forms of energy, system and its properties, pressure and temperature concepts, first law of thermodynamics, phases of pure substances, phase changes processes, ideal gases, compressibility factor, first law of thermodynamics: application to closed and open systems, second law of thermodynamics, reversible and irreversible phase changes, Carnot cycle, heat engine, refrigerators, heat pumps, entropy, reversible steady-flow work, reversible work and irreversibility, gas power cycles, Otto ve Diesel cycles, refrigeration cycles, gas vapor mixtures, thermodynamic properties of water vapor and moist air, air conditioning processes.
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None

Kitap / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	Çengel, Y.A., M.A. Boles, 2007. Thermodynamics, An Engineering Approach Sixth Edition. Mc Graw Hill, ISBN: 978-007-8. Çengel, Y.A., M.A. Boles, 2008. Termodinamik-Mühendislik Yaklaşımıyla, Çeviri Editörü: Ali Pınarbaşı, ISBN: 978-975-6240-26-7, İzmir Güven Kitabevi, İzmir. Howell, J.R., R.O.Buckius, 1992. Fundamentals of Engineering Thermodynamics. Mc Graw Hill, ISBN: 0-07-909369-8 Sonntag, R.E., C. Borgnakke, G.J.V. Wylen, 2003. Fundamentals of Engineering Thermodynamics. Wiley, ISBN: 0-471-15232-3 Çengel, Y.A., R.H.Turner, 2001. Fundamentals of Thermal-Fluid Sciences. Mc Graw Hill, ISBN: 0-07-118152-0	Çengel, Y.A., M.A. Boles, 2007. Thermodynamics, An Engineering Approach Sixth Edition. Mc Graw Hill, ISBN: 978-007-8. Çengel, Y.A., M.A. Boles, 2008. Termodinamik-Mühendislik Yaklaşımıyla, Çeviri Editörü: Ali Pınarbaşı, ISBN: 978-975-6240-26-7, İzmir Güven Kitabevi, İzmir. Howell, J.R., R.O.Buckius, 1992. Fundamentals of Engineering Thermodynamics. Mc Graw Hill, ISBN: 0-07-909369-8 Sonntag, R.E., C. Borgnakke, G.J.V. Wylen, 2003. Fundamentals of Engineering Thermodynamics. Wiley, ISBN: 0-471-15232-3 Çengel, Y.A., R.H.Turner, 2001. Fundamentals of Thermal-Fluid Sciences. Mc Graw Hill, ISBN: 0-07-118152-0
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Prof.Dr. R. Cengiz AKDENİZ	

### ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Termodinamiğin temel kavramlarını, sıfırıncı yasayı kavrayabilme.	Understanding of basic definitions and zeroth law of thermodynamics.
2	Saf maddenin özelliklerini, ideal gaz hal denklemini kavrayıp, teknik konuların çözümlenmesinde kullanabilme	Understanding of properties of pure substances, ideal gas equation of state and ability to use the solving of technical issues.
3	Termodinamiğin 1. yasası ile ilgili temel bilgileri kavrayıp, kapalı ve açık sistemlere uygulayabilme.	Understanding of first law of thermodynamic and applying the first law of thermodynamic to the closed and control volumes.
4	Enerjinin transferi konusunu kavrayıp, ısı iş ve kütle yoluyla enerji transferine ilişkin teknik konuları çözümlenebilme.	Understanding of energy transfer by heat, work and mass and ability to solve technical problems.
5	Termodinamiğin 2. yasası ile ilgili temel bilgileri kavrayıp, sistemlere uygulayabilme.	Understanding of second law of thermodynamic and applying to the systems.
6	Gaz akışkanlı güç çevrimleri ve soğutma çevrimleri ile ilgili temel bilgileri kavrayıp, sistemlere uygulayabilme.	Understanding of the basic knowledge on gas power refrigeration cycles and applying to the systems.
7	Gaz buhar karışımları ve iklimlendirme ilgili temel bilgileri kavrayıp, sistemlere uygulayabilme.	Understanding of gas-vapor mixtures and air conditioning (climatization) processes and applying to the systems.

### HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Termodinamiğin temel kavramları-Sıfırıncı yasa				
	Basic concepts of thermodynamics-Zeroth Law of thermodynamics				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Saf maddenin özellikleri				
	Properties of pure substances				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Termodinamiğin birinci yasası: kapalı sistemler, enerjinin ısı, iş ve kütle yoluyla transferi				
	First law of thermodynamics-closed systems, energy transfer by heat, work and mass				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Termodinamiğin birinci yasası: açık sistemler				
	First law of thermodynamics-open systems				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Termodinamiğin ikinci yasası: ısı makinaları, soğutma makinaları				
	Second law of thermodynamics: heat engines, refrigerators				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Termodinamiğin ikinci yasası: ısı pompaları, carnot ilkeleri				
	Second law of thermodynamics: heat pumps, carnot principles,				
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Entropi				
	Entropy				
8	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Ara sınav				
	Midterm exam				
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Exergy				
	Exergy				
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Gaz akışkanlı güç çevrimleri				
	Gas power cycles				
11	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Soğutma çevrimleri				
	Refrigeration cycles				

12	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Gaz karışımları				
	Gas mixtures				
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Gaz buhar karışımları				
	Gas-vapor mixtures				
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Su buharı ve termodinamik özellikleri				
	Water vapor and thermodynamical properties				
15	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	İklimlendirme işlemleri				
	Air conditioning processes				
16	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Yarıyıl sonu sınavı				
	Final exam				

## DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	70
Quiz / Quiz	1	10
Ev Ödevi / Homework	1	20
Toplam / Total:	3	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		40

  

Yarıyıl (Yıl) Sonu Etkinlikleri / End Of Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Final Sınavı / Final Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		60

  

Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkı Yüzdesi(%) Toplamı / Total Percentage of Contribution (%) to Success Grade:	100
Değerlendirme Tipi / Evaluation Type:	

İŞ YÜKÜ / WORKLOADS

Etkinlikler / Workloads	Sayı / Number	Süresi (Saat) / Duration (Hours)	Toplam İş Yüğü (Saat) / Total Work Load (Hour)
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	20.00	20.00
Proje Hazırlama / Project Preparation	2	8.00	16.00
Rapor Hazırlama / Report Preparation	14	2.00	28.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	1.00	14.00
Ara Sınav için Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	20.00	20.00
Ara Sınav / Midterm Examination	1	15.00	15.00
Final Sınavı / Final Examination	1	15.00	15.00
<b>Toplam / Total:</b>	<b>34</b>	<b>81.00</b>	<b>128.00</b>
Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 128.00/30.00 = 4.27 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 128.00 / 30.00 = 4.27 ~			

PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

Öğrenme Çıktıları / Learning Outcomes	Program Çıktıları / Program Outcomes												
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7	1.1.8	1.1.9	1.1.10	1.1.11	1.1.12	1.1.13
1. Termodinamiğin temel kavramlarını, sıfırıncı yasayı kavrayabilme. / Understanding of basic definitions and zeroth law of thermodynamics.	5	2	1	1	2	1	2	1	3	1			
2. Saf maddenin özelliklerini, ideal gaz hal denklemini kavrayıp, teknik konuların çözümlenmesinde kullanabilme / Understanding of properties of pure substances, ideal gas equation of state and ability to use the solving of technical issues.	5	2	1	1	2	1	2	1	3	1			

3. Termodinamiğin 1. yasası ile ilgili temel bilgileri kavrayıp, kapalı ve açık sistemlere uygulayabilme. / Understanding of first law of thermodynamic and applying the first law of thermodynamic to the closed and control volumes.	5	2	1	1	2	1	2	1	3	1			
4. Enerjinin transferi konusunu kavrayıp, ısı iş ve kütle yoluyla enerji transferine ilişkin teknik konuları çözümlenebilme. / Understanding of energy transfer by heat, work and mass and ability to solve technical problems.	5	2	1	1	2	1	2	1	3	1			
5. Termodinamiğin 2. yasası ile ilgili temel bilgileri kavrayıp, sistemlere uygulayabilme. / Understanding of second law of thermodynamic and applying to the systems.	5	2	1	1	2	1	2	1	3	1			
6. Gaz akışkanlı güç çevrimleri ve soğutma çevrimleri ile ilgili temel bilgileri kavrayıp, sistemlere uygulayabilme. / Understanding of the basic knowledge on gas power refrigeration cycles and applying to the systems.	5	2	1	1	2	1	2	1	3	1			
7. Gaz buhar karışımları ve iklimlendirme ilgili temel bilgileri kavrayıp, sistemlere uygulayabilme. / Understanding of gas-vapor mixtures and air conditioning (climatization) processes and applying to the systems.	5	2	1	1	2	1	2	1	3	1			

Katkı Düzeyi / Contribution Level : 1-Çok Düşük / Very low, 2-Düşük / Low, 3-Orta / Moderate, 4-Yüksek / High, 5-Çok Yüksek / Very high