

Dersin Adı: Hava Araçları Güç Sistemine Giriş

Course Name: Introduction to Air Vehicle Power System

Kod (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
SAV 303 (SAV 303E)	Güz (Fall)	3	5	3	0	0
Bölüm / Program (Department/Program)		Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi & Havacılık Enstitüsü / Savunma Teknolojileri Yandal Programı (Faculty of Aeronautics and Astronautics & Institute of Aviation / Defense Tech. Minor Program)				
Dersin Türü (Course Type)		Zorunlu (Compulsory)		Dersin Dili (Course Language)		Türkçe (Turkish) İngilizce (English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		-				
Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)	Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)		Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik / Mimarlık Tasarım (Engineering / Architecture Design)		Genel Eğitim (General Education)
	-			80		
Dersin Tanımı (Course Description)	Bu derste, hava araçlarında kullanılan güç sistemlerine ilişkin temel termodinamik kavramlar, çevrim analizleri (Brayton, Rankine, Otto, Diesel) ve jet motorları incelenir. Son haftalarda ise elektrikli motorların yapısı, çalışma prensipleri ve hava araçlarındaki uygulamalarına odaklanılır.					
	In this course, fundamental thermodynamic concepts, cycle analysis (Brayton, Rankine, Otto, Diesel) and jet engines related to power systems used in aircraft are examined. In the final weeks, the focus is on the structure, operating principles and applications of electric motors in aircraft.					
Dersin Amacı (Course Objectives)	• Hava araçlarında kullanılan güç sistemlerini termodinamiğin temel ilkeleri çerçevesinde kavratmak. • Farklı termodinamik çevrimleri (Brayton, Rankine, Otto, Diesel) tanıtmak ve verimlilik yönünden karşılaştırılabilir becerisi kazandırmak. • Jet motorlarının bileşenlerini ve çalışma prensiplerini mühendislik temelli analiz edebilme yetisi kazandırmak. • Elektrikli motorların temel yapılarını ve hava araçlarındaki kullanım alanlarını teknik açıdan tanıtmak.					
	• To provide an understanding of the power systems used in aircraft within the framework of the basic principles of thermodynamics. • To introduce different thermodynamic cycles (Brayton, Rankine, Otto, Diesel) and to provide the ability to compare them in terms of efficiency. • To provide the ability to analyze the components and operating principles of jet engines based on engineering. • To introduce the fundamental structures of electric motors and their areas of use in aircraft from a technical perspective.					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	1. Hal değişimi yasalarına dair temel bilgi sahibi olmak 2. Güç sistemlerinin çalışma prensibine dair temel termodinamik yasaları ve çevrimler hakkında bilgi sahibi olmak 3. Motor sistemleri hakkında genel bilgi sahibi olmak 4. Yardımcı güç sistemleri hakkında bilgi sahibi olmak 5. Elektrikli motorlar ve jet motorları ile bunların çalışma prensiplerine dair bilgi sahibi olmak					
	1. To have fundamental knowledge on the laws of phase change 2. To have knowledge of the thermodynamic laws and cycles regarding the working principle of power systems 3. To have general knowledge of engine systems 4. To have knowledge of auxiliary power systems 5. To have knowledge of electric engines and jet engines and their working principles					

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Termodinamiğe Giriş - Tanımlar, sistem türleri, enerji türleri, denge, birimler	1, 2
2	Hal değişimleri, basınç-sıcaklık-iş-ısı kavramları, Sıfırıncı Yasa, ideal gaz yasası	1, 2
3	Termodinamiğin 1. Yasası: Kapalı sistemler, iç enerji, entalpi, özgül ısılar	1, 2
4	Açık Sistemler için 1. Yasa - Sürekli akış süreçleri, kontrol hacmi, enerji korunumu	1, 2
5	Termodinamiğin 2. Yasası - Entropi, Clausius eşitsizliği, çevrimlerin olasılığı	1, 2
6	T-s diyagramları ve entropi analizi, tersinirlik, termodinamik sıcaklık ölçeği	1, 2
7	Rankine Çevrimi - Buharlı güç çevrimleri, ideal ve gerçek Rankine çevrimi analizi	2
8	Brayton Çevrimi - Gaz türbini çevrimleri, rejenerasyon, ideal ve gerçek karşılaştırması	2
9	Otto ve Diesel Çevrimleri - Pistonlu içten yanmalı motorlar, hava standart çevrimler	2, 3
10	Rankine, Brayton, Otto ve Diesel çevrimlerinin karşılaştırmalı analizi - Verim ve uygulama yorumları	2, 3
11	Jet Motorlarına Giriş - Turbojet, turbofan, turboprop sistemler ve bileşenleri	3, 5
12	Yardımcı Güç Üniteleri (APU) ve çevrim temelli uçak güç sistemleri	4, 5
13	Elektrikli Motorlara Giriş - Çalışma prensipleri, yapısı, AC/DC motor türleri	4, 5
14	Elektrikli Motorların Hava Araçlarındaki Uygulamaları - Performans, kontrol, entegrasyon hususları	4, 5

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Introduction to Thermodynamics - Definitions, system types, forms of energy, equilibrium, units	1, 2
2	Phase changes, pressure-temperature-work-heat concepts, Zeroth Law, ideal gas law	1, 2
3	First Law of Thermodynamics: Closed systems, internal energy, enthalpy, specific heats	1, 2
4	First Law for Open Systems - Steady-flow processes, control volume, energy conservation	1, 2
5	Second Law of Thermodynamics - Entropy, Clausius inequality, feasibility of cycles	1, 2
6	T-s diagrams and entropy analysis, reversibility, thermodynamic temperature scale	1, 2
7	Rankine Cycle - Vapor power cycles, ideal and real Rankine cycle analysis	2
8	Brayton Cycle - Gas turbine cycles, regeneration, comparison of ideal and real cycles	2
9	Otto and Diesel Cycles - Reciprocating internal combustion engines, air-standard cycles	2, 3
10	Comparative analysis of Rankine, Brayton, Otto and Diesel cycles - Efficiency and application insights	2, 3
11	Introduction to Jet Engines - Turbojet, turbofan, turboprop systems and their components	3, 5
12	Auxiliary Power Units (APU) and cycle-based aircraft power systems	4, 5
13	Introduction to Electric Motors - Operating principles, structure, AC/DC motor types	4, 5
14	Applications of Electric Motors in Air Vehicles - Performance, control, integration considerations	4, 5

Dersin Savunma Teknolojileri Yandal Programı Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Mühendislik, fen ve matematik ilkelerini uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi.			X
2	Küresel, kültürel, sosyal, çevresel ve ekonomik etmenlerle birlikte özel gereksinimleri sağlık, güvenlik ve refahı göz önüne alarak çözüm üreten mühendislik tasarımı uygulama becerisi.		X	
3	Farklı dinleyici gruplarıyla etkili iletişim kurabilme becerisi.			
4	Mühendislik görevlerinde etik ve profesyonel sorumlulukların farkına varma ve mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamdaki etkilerini göz önünde bulundurarak bilinçli kararlar verme becerisi.			X
5	Üyeleri birlikte liderlik sağlayan, işbirlikçi ve kapsayıcı bir ortam yaratan, hedefler belirleyen, görevleri planlayan ve hedefleri karşılayan bir ekipte etkili bir şekilde çalışma yeteneği becerisi.			
6	Özgün deney geliştirme, yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama ve sonuç çıkarmak için mühendislik yargısını kullanma becerisi.		X	
7	Uygun öğrenme stratejileri kullanarak ihtiyaç duyulduğunda yeni bilgi edinme ve uygulama becerisi.	X		

Ölçek: 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

Relationship of the Course to Defense Technologies Minor Program Student Outcomes

	Program Student Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.			X
2	An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.		X	
3	An ability to communicate effectively with a range of audiences.			
4	An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.			X
5	An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.			
6	An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.		X	
7	An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.	X		

Scaling: 1: Little, 2: Partial, 3: Full

<u>Tarih (Date)</u> 01.08.2025	<u>Bölüm onayı (Departmental approval)</u>
--	---

Ders kaynakları ve Başarı değerlendirme sistemi (Course materials and Assessment criteria)

Ders Kitabı (Textbook)	Cumpsty and Heyes. Jet Propulsion 3rd Edition, 2015, Cambridge University Press.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	1) Sutton, G. P., and Biblarz O. Rocket Propulsion Elements. 7th ed. Wiley Interscience, 2000. ISBN: 9780471326427. 2) Çengel Y. A. Thermodynamics: An Engineering Approach, McGraw Hill, 7. Baskı, 2012. 3) Hughes A., and Drury B. Electric Motors and Drives: Fundamentals, Types and Applications 5th Edition, Newnes, 2019.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	-		
	-		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)	-		
	-		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	20
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	-	-
	Ödevler (Homework)	-	-
	Projeler (Projects)	1	20
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	20
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40