

**İTÜ**  
**DERS KATALOG FORMU**  
**(COURSE CATALOGUE FORM)**

Dersin Adı				Course Name		
Sınır Tabaka				Boundary Layer Theory		
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)
UZB 386 UZB 386E	6	3	5	3	-	-
Bölüm / Program (Department/Program)	Uçak Mühendisliği/ Uzay Mühendisliği Aeronautical Eng. /Aeronautical Eng)					
Dersin Türü (Course Type)	Seçmeli Elective	Dersin Dili (Course Language)	Türkçe/Turkish (İngilizce/English)			
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	AKM 204 MIN DD, AKM 204E MIN DD. AKM 205 MIN DD, AKM 205E 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)	Giriş. Sınır tabaka denklemleri. Sıkıştırılmaz laminer sınır tabakalar, basınç gradyanı etkisi, integral yöntemleri. Türbülanslı akışa geçiş. Türbülanslı akışın temel kavramları, türbülanslı sınır tabaka hesap yöntemleri. Sıkıştırılabilir sınır tabakalar. Ayrılma ve sınır tabaka kontrolü. Introduction. Boundary layer equations. Incompressible laminar boundary layers. Effect of pressure gradients. Integral methods. Transition to turbulent flow. Basic notions of turbulent flow. Methods of computation for turbulent boundary layers. Compressible boundary layers. Separation and boundary layer control					
Dersin Amacı (Course Objectives)	Viskoz sınır tabaka akımlarının anlaşılması Laminer sınır tabakanın, denklemlerinin ve tam çözümlerinin anlaşılması, sayısal yöntemlerle analizi Türbülansa geçişin anlaşılması ve pratik uygulamaları Türbülanslı sınır tabakaların anlaşılması sayısal yöntemlerle analizi sıkıştırılabilir sınır tabakaların, sınır tabaka ayrılması ve kontrolünün anlaşılması Understanding of viscous boundary layer flows Understanding of laminar boundary layers, its equations and exact Solutions and its analysis by numerical methods Understanding of transition to turbulence and its practical applications Understanding of turbulent boundary layers and its analysis by numerical methods Understanding of compressible boundary layers, separation and its control					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi başarıyla geçen öğrenciler Sınır tabaka kavramını, sınır tabaka denklemlerini öğrenmiş olacak Laminer sınır tabaka denklemlerinin bazı tam çözümlerini öğrenmiş olacak Laminer sınır tabaka çözümünü için en az bir integral ve en az bir diferansiyel çözüm tekniği öğrenmiş olacak Sınır tabakanın türbülansa geçişi hakkında genel bilgi sahibi olacak ve basit bir geçiş kriterini uygulayabilecek Türbülanslı sınır tabakalar hakkında genel bilgi sahibi olacak, sayısal hesabı için en az bir integral yöntemi öğrenmiş olacak Sıkıştırılabilir sınır tabakalar hakkında genel bilgi sahibi olacak Ayrılma ve sınır tabaka kontrolü hakkında genel bilgi sahibi olacak On completing this course students should: be learned boundary layer concept and boundary layer equations be learned some exact Solutions of laminar boundary layer equations be learned at least one integral method and at least one differential solution technique for laminar boundary layers be learned integral methods for laminar boundary layers, and be able to apply a simple transition criterion have a general knowledge about turbulent boundary layers, and be learned at least an integral method for turbulent boundary layer calculations have a general knowledge about compressible boundary layers have a general knowledge about separation and boundary layer control techniques					

<b>Ders Kitabı</b> (Textbook)	Schetz, J.A., Boundary Layer Analysis, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1992		
<b>Diğer Kaynaklar</b> (Other References)	Schlichting H., Gersten K., Krause E., Oertel H. Boundary Layer Theory, Springer, 2000 Cebeci, T., Cousteix, J., Modeling and Computation of Boundary Layer Flows, Springer, 1999 Young, A.D., Boundary Layers, AIAA, 1989 M. Adil Yükselen, UZB 386 Ders notları, <a href="http://www.itu.edu.tr/~yukselen">http:// www.itu.edu.tr/~yukselen</a>		
<b>Ödevler ve Projeler</b> (Homework & Projects)	Bilgisayarla çözüm uygulamalarını içeren ödevler verilecektir. Homeworks containing Computer applications will be given		
<b>Laboratuar Uygulamaları</b> (Laboratory Work)	-		
<b>Bilgisayar Kullanımı</b> (Computer Use)	Öğrenciler verilen ödevlerle bilgisayar programı yazmaya teşvik edilecektir. Students will be encouraged to write Computer codes by given homeworks		
<b>Diğer Uygulamalar</b> (Other Activities)	-		
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi</b> (Assessment Criteria)	<b>Faaliyetler</b> (Activities)	<b>Adedi</b> (Quantity)	<b>Değerlendirmedeki Katkısı, %</b> (Effects on Grading, %)
	<b>Yıl İçi Sınavları</b> (Midterm Exams)	1	35
	<b>Kısa Sınavlar</b> (Quizzes)	-	-
	<b>Ödevler</b> (Homework)	5	25
	<b>Projeler</b> (Projects)	-	-
	<b>Dönem Ödevi/Projesi</b> (Term Paper/Project)	-	-
	<b>Laboratuar Uygulaması</b> (Laboratory Work)	-	-
	<b>Diğer Uygulamalar</b> (Other Activities)	-	-
	<b>Final Sınavı</b> (Final Exam)	1	40

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Viskoz akışlar, Sınır tabakanın temel kavramları	I
2	Sınır tabaka denklemleri	I
3	Sıkıştırılmaz laminer sınır tabakalar	II
4	Tam çözümler	II
5	İntegral yöntemleri	III
6	Diferansiyel çözüm teknikleri	III
7	Türbülanslı hale geçiş	IV
8	ARA SINAVI	-
9	Türbülanslı sınır tabakanın temel kavramları	V
10	Türbülanslı sınır tabaka denklemleri	V
11	Türbülanslı sınır tabaka hesap yöntemleri	V
12	Sıkıştırılabilir sınır tabakalar	VI
13	Sıkıştırılabilir sınır tabaka hesap yöntemleri	VI
14	Ayrılma ve sınır tabaka kontrolü	VII

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Viscous flows, basics of boundary layer	I
2	Boundary layer equations	I
3	Incompressible laminar boundary layers	II
4	Exact Solutions	II
5	integral methods	III
6	Differential methods	III
7	Transition to turbulence	IV
8	MIDTERM EXAM	-
9	Basics of turbulent boundary layer	V
10	Turbulent boundary layer equations	V
11	Turbulent boundary layer calculation methods	V
12	Compressible boundary layers	VI
13	Compressible boundary layer calculation methods	VI
14	Separation and control	VII

## Dersin Uzak Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
<b>a</b>	Matematik, bilim ve mühendislik bilgilerini uygulayabilme yeteneği			✓
<b>b</b>	Deney tasarlama ve yapma yeteneği ile veri çözümlleme ve değerlendirme yeteneği	✓		
<b>c</b>	Belirlenmiş istekler için bir sistem, bileşen ya da süreç tasarlayabilme yeteneği	✓		
<b>d</b>	Çok disiplinli takım çalışmalarına katılabilme yeteneği			
<b>e</b>	Mühendislik problemlerini, tanımlama, formüle etme ve çözme yeteneği			✓
<b>f</b>	Profesyonel ve etik sorumlulukların bilincine varma	✓		
<b>g</b>	Etkin iletişim kurabilme yeteneği	✓		
<b>h</b>	Küresel ve sosyal anlamda mühendislik çözümlerinin etkisini anlamak için gerekli kapsamlı eğitim	✓		
<b>i</b>	Yaşam boyu öğrenime ihtiyacı kavrayabilme ve kullanabilme	✓		
<b>j</b>	Çağdaş değerler bilgisi	✓		
<b>k</b>	Mühendislik uygulamaları için gerekli teknikler, yetenekler ve modern mühendislik araçlarını kullanabilme yeteneği	✓		

**1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam**

## Relationship between the Course and Astronautical Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
<b>a</b>	An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering			X
<b>b</b>	An ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data	x		
<b>c</b>	An ability to design a system, component, or process to meet desired needs	X		
<b>d</b>	An ability to function on multi-disciplinary teams	X		
<b>e</b>	An ability to identify, formulate, and solve engineering problems			X
<b>f</b>	An understanding of professional and ethical responsibility	x		
<b>g</b>	An ability to communicate effectively	X		
<b>h</b>	The broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global and societal context.	x		
<b>i</b>	A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning	x		
<b>j</b>	A knowledge of contemporary issues	x		
<b>k</b>	An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice	x		

**1: Little, 2. Partial, 3. Full**

<u><b>Düzenleyen (Prepared by)</b></u>	<u><b>Tarih (Date)</b></u>	<u><b>İmza (Signature)</b></u>
--	----------------------------	--------------------------------