

Dersin Adı: İleri Akışkanlar Mekaniği				Course Name: Advanced Fluid Mechanics		
Kod (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuar (Laboratory)
MAK 4029	7, 8	2,5	4	2	1	-
Bölüm / Program (Department/Program)		Makina Mühendisliği / Makina Mühendisliği (Mechanical Engineering / Mechanical Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)		Teknik Serbest Seçim-Kol Seçim III (Technical Elective-Option Elective III)		Dersin Dili (Course Language)		Türkçe (Turkish)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		MAK 229 Akışkanlar Mekaniği II (MAK 209 Fluid Mechanics II) MAT 201 Matematik (MAT 201 Mathematics)				
Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)		Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik/Mimar lık Tasarım (Engineering/Archit ecture Design)	Genel Eğitim (General Education)	
			-	100	-	
Dersin Tanımı (Course Description)		Sakınım denklemlerinin özetlenmesi, Viskoz akışlar, Analitik çözümler: Couette akışı, Poiseuille akışı, Stokes un birinci ve ikinci problemleri, Düşük Reynolds sayılı akışlar, Benzerlik çözümleri, Laminer sınır tabaka teorisi, Blasius ve Falkner-Skan çözümleri, Sınır tabaka ayrılması, Laminer düzlemsel ve silindirik jetler, Sıkıştırılabilir akışlarda sınır tabaka, Türbülanslı akış, Türbülanslı sınır tabaka, Türbülanslı düzlemsel ve silindirik jetler. Review of conservation equations. Viscous flows, analytical solutions of Newtonian viscous-flow equations: Couette flow, Poiseuille flow, Stoke's first and second problems. Low-Reynolds number flows. Similarity solutions. Laminar boundary layers. Blasius and Falkner-Skan solutions. Boundary layer separation. Plane and axisymmetric (round) laminar jets. Compressible boundary layers. Turbulent flow. Turbulent boundary layers. Plane and axisymmetric turbulent jets.				
Dersin Amacı (Course Objectives)		1-Öğrencilere uygulama ve araştırmaya yönelik ileri düzeyde akışkanlar mekaniği problemleri ve çözüm yöntemlerini uygulamalı olarak aktarmak 2Öğrenciyi ilgili yüksek lisans programına hazırlamak. 1. To provide students with knowledge in the advanced level fluid mechanics and use this knowledge in the solution of engineering problems of interest. 2. To prepare students to related graduate programs.				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		1-Sakınım denklemlerini kullanarak temel akış problemlerini analitik olarak çözebilme ve çözümler üzerinde yorum yapabilme becerisi. 2-Düşük Reynolds sayılı akışlar için geçerli olan denklemleri türetme, çözüme ve bu tür akışların uygulama alanları hakkında bilgi sahibi olma 3-Laminer sınır tabaka teorisi hakkında bilgi sahibi olma ve sınır tabaka problemlerini benzerlik ve momentum integral yöntemleri ile çözebilme becerisi 4-Laminer düzlemsel ve silindirik jetlerin analitik çözümlerini elde etme ve yorum yapabilme becerisi 5- Türbülanslı akış, türbülans modellerini tanıma ve türbülanslı sınır tabaka problemlerini çözebilme becerisi. 1. Ability to simplify the conservation equations and obtain exact solutions to some simple viscous flow problems and comment on the physical aspects of the results. 2. Ability to formulate, solve and gain a sound understanding of the application areas of low-Reynolds number flows. 3. A sound understanding of the boundary layer theory and ability to solve boundary layer equations in differential and integral forms. 4. Ability to solve laminar plane and cylindrical jets and comment on physical aspects of the results. 5. A sound understanding of turbulent flows, modelling of turbulent and ability to solve turbulent boundary layer flows.				

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Sakinim denklemlerinin özetlenmesi, Potansiyel akışlar: dönüm ve sirkülasyon kavramları.	
2	Viskoz akışlar: Analitik çözümler, Couette akışı: Paralel levha, dönen silindir	
3	Viskoz akışlar: Analitik çözümler, Poiseuille akışı: Dairesel ve dairese olmayan kesitli borular	
4	Viskoz akışlar: Analitik çözümler, Stokes' un birinci ve ikinci problemleri	
5	Düşük Reynolds sayılı akışlar	
6	Benzerlik çözümleri	
7	Laminer sınır tabaka teorisi, Blasius ve Falkner-Skan çözümleri	
8	Momentum Integral Yaklaşımı, Sınır tabaka ayrılması	
9	Laminer düzlemsel jetler	
10	Laminer silindirik jetler	
11	Sıkıştırılabilir akışlarda sınır tabaka	
12	Türbülanslı akış, türbülans modelleri	
13	Türbülanslı sınır tabaka	
14	Türbülanslı düzlemsel ve silindirik jetler	

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Review of conservation equations, Potential flows: concepts of vorticity and circulation	
2	Viscous flows. Exact solutions: Couette flow, Parallel plate, rotating cylinder problems	
3	Viscous flows. Exact solutions: Poiseuille flow, flow in circular and non-circular ducts.	
4	Viscous flows. Exact solutions: Stokes' first and second problems	
5	Low Reynolds number flows	
6	Similarity solutions	
7	Laminar boundary layer theory. Blasius and Falkner-Skan solutions	
8	Momentum Integral solutions. Separation of boundary layer	
9	Laminar plane jet	
10	Laminar cylindrical jet	
11	Compressible boundary layers	
12	Turbulent flow, modeling of turbulence-	
13	Turbulent boundary layers	
14	Turbulent plane and cylindrical jets	

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

Ders Kitabı (Textbook)	Viscous Fluid Flow, F.M. White, Mc Graw Hill, 1991		
Diğer Kaynaklar (Other References)	1. Fundamental Mechanics of Fluids, I.G. Currie, McGraw Hill, 1993. 2. Boundary Layer Theory, H. Schlichting, K. Gersten, Springer, 2000		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	5 adet ödev – 1 adet dönem ödevi verilecektir		
	5 homework 1 Term Paper will be prepared and presented		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)	Yok		
	None		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)	Sınır Tabaka denklemlerinin sayısal çözümünde ve akış görüntülemeye bilgisayar kullanılacak.		
	Computer programming and computer based flow visualization will be required in some of the homeworks.		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	Çeşitli akış rejimleri için görsel malzeme kullanılacak.		
	Visual material will be used for illustration of flows.		
Final Sınavı Önşartı	Final Sınavına girebilmek için kabul edilebilir bir dönem projesi sunulmalı. Ara sınav, ödev ve proje ortalamasının asgari değeri en az 35/100 olmalıdır.		
Prerequisite for final exam			
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	25
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	-	-
	Ödevler (Homework)	5	20
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	15
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40