

DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOG FORM)

Dersin Kodu : ME513 (Course Code)				Dersin Adı : İleri Akışkanlar Mekaniği (Course Name) : (Advanced Fluid Mechanics)			
Yarıyılı (Semester)	D + U + L (Lc + T + L)	Kredisi (Credits)	AKTS (ECTS)	Dersin Dili (Language)	Dersin Türü (Category)	Dersin İşleniş Yöntemi (Instructional Methods)	Ön Koşulları (Pre-Requisites)
Güz/Bahar (Fall/Spring)	3+0+0	3	8	İngilizce (English)	MM Seçmeli (ME Elective)	Ders (Lectures)	Yok (None)
Dersin Amacı (Course Objectives)				Makine mühendisliği yüksek lisans öğrencilerine akışkanlar mekaniğinin ileri konuları hakkında bilgi vermek ve lisansüstü tezi (projesi) çalışmasına hazırlamak. To inform graduate students of mechanical engineering about advanced topics in fluid mechanics and to prepare them for their graduate thesis (or project).			
Dersin İçeriği (Course Content)				Akış ve hareketin kinematiği. Akışın korunum denklemleri. Viskoz akışın tam ve yaklaşık çözümleri. Sıkıştırılmaz akış ve uygulamaları: Wing kuramı ve potansiyel akış. Sıkıştırılabilir akış ve uygulamaları. Şok dalgaları ve küçük bozucu etkiler. Flow and kinematics of motion. Conservation equations of flow. Exact and approximate solutions of viscous flow. Incompressible flow and its applications: Wing theory and potential flow. Compressible flow and its applications. Shock waves and minor disturbance effects.			
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)				Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler: 1. Akışkan kinematiğini, maddesel türevi ve akım çizgilerini formüle edebilme becerisi [PÇ-5] 2. Viskoz akışlardaki korunum denklemlerini ve bunların fiziksel yönlerini analiz edebilme becerisi [PÇ-5] 3. Temel viskoz akış problemleri için Navier-Stokes denklemlerini basitleştirebilme ve analitik sonuç elde edebilme becerisi [PÇ-2] 4. Sınır tabaka denklemlerini diferansiyel ve integral formda türetme becerisi [PÇ-7] kazanır. <i>[Not: Köşeli parantez içindeki sayılar ilgili program çıktılarının numaralarını işaret etmektedir]</i> Students, who pass the course satisfactorily: 1. Formulate the fluid kinematics, material derivative, streamlines [PO-5] 2. Gain understanding of the governing equations in viscous fluid flows and their physical aspects [PO-5] 3. Gain ability to simplify Navier-Stokes equations and obtain exact solutions to some simple viscous flow problems [PO-2] 4. Gain ability to derive boundary layer equations in differential and integral forms [PO-7] <i>[Note: Numbers in brackets are indicating the related program outcomes]</i>			
Dersin ISCED Kategorisi (ISCED Category of the course)				52 Mühendislik (52 Engineering)			
Ders Kitabı (Textbook)				"Viscous Fluid Flow", White, F. M. 2005. McGraw-Hill			
Yardımcı Kaynaklar (Other References)				Schlichting, H. and Gersten, K. 2000. "Boundary Layer Theory", Springer-Berlin. Panton, R. 1995. "Incompressible flow", John-Wiley, New York Currie, I.G., 1993. "Fundamental Mechanics of Fluids", McGraw_Hill.			

HAFTALIK KONULAR

Hafta	Ders Konuları
1	Temel kavramlar, tanımlar, sürekli ortam kabulü, viskozite, örnek akışlar. Akışkan kinematığı, maddesel türev. Akışkan hareketinin sınıflandırılması. Vortisite.
2	Viskoz akışların temel denklemleri: Süreklilik denklemi, Navier-Stokes denklemleri, enerji denklemi
3	Temel denklemlerin matematiksel özellikleri. Boyutsuz korunum denklemleri. Viskoz akışlarda boyutsuz parametreler. Vortisite korunum denklemi. Vortisite-akım fonksiyonu formülasyonu
4	Düşük Reynolds sayılı akışlar – Sürünme akışı
5	Viskoz akışlarına analitik çözümleri: Couette akışı, Poiseulle akışı
6	Sıkıştırılmaz akış ve uygulamaları: Kanat teorisi
7	Sıkıştırılmaz akış ve uygulamaları: Potansiyel akış
8	Laminer sınır tabaka denklemleri. Benzerlik dönüşümü
9	Blasius çözümü. Falkner-Skan çözümleri
10	Momentum integral yaklaşımı. Yaklaşık çözümler
11	Sınır tabaka ayrılması, laminar jetler, serbest yüzey akışları
12	Türbülansa giriş
13	Sıkıştırılabilir akış ve uygulamaları
14	Şok dalgaları

COURSE PLAN

Week	Topics
1	Basic concepts, definitions, continuum assumption, viscosity, some examples of viscous flows. Flow kinematics, material derivative. Classification of fluid motion. Vorticity.
2	Review of fundamental equations of viscous flows: Continuity, Navier-Stokes and Energy Equations.
3	Mathematical characteristics of the basic equations. Dimensionless form of governing equations. Dimensionless form of governing equations. Dimensionless parameters in viscous flows. Vorticity transport equation. Vorticity-Stream function formulation
4	Low-Reynolds number Flows (Creeping Flow)
5	Exact solution of viscous flow problems: Couette Flow, Poiseulle flow
6	Incompressible flow and its applications: Wing theory
7	Incompressible flow and its applications: Potential flow
8	Laminar boundary layers, Origin of similarity transformation
9	Blasius solution. Falkner-Skan solutions
10	Momentum Integral formulation. Approximate solutions
11	Boundary layer separation, Laminar jets, free shear layers
12	Introduction to turbulence
13	Compressible flow and its applications
14	Shock waves

DERSİN DEĞERLENDİRME SİSTEMİ (COURSE ASSESSMENT)

	Etkinlikler (Activities)	Adet (Quantity)	Katkı Oranı (Contribution) (%)
Yarıyıl İçi Çalışmaları (Semester Activities)	Kısa Sınavlar (Quizzes)	-	-
	Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)	-	-
	Deney Raporları (Experiment Reports)	-	-
	Seminer (Seminars)	-	-
	Ödevler (Homework)	3	30
	Sunum (Presentations)	-	-
	Ara sınavlar (Midterm Exams)	2	30
	Proje (Project)	-	-
YARIYIL SONU SINAVI (FINAL EXAM)		1	40
Toplam (Total)			100

**DERSİN MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ LİSANSÜSTÜ PROGRAMI
KAZANIMLARINA (ÇIKTILARINA) KATKISI**

	Makine Mühendisliği (Tezli/Tezsiz) Yüksek Lisans Programı Kazanımları (Çıktıları)	
PÇ-1	Alanında bilimsel araştırma yaparak bilgiye genişlemesine ve derinlemesine ulaşır, bilgiyi değerlendirir, yorumlar ve uygular.	
PÇ-2	Mühendislikte uygulanan güncel teknik ve yöntemler ile bunların kısıtları hakkında kapsamlı bilgi sahibidir.	●
PÇ-3	Belirsiz, sınırlı ya da eksik verileri kullanarak, bilimsel yöntemlerle bilgiyi tamamlar ve uygular; değişik disiplinlere ait bilgileri bir arada kullanabilir.	
PÇ-4	Mesleğinin yeni ve gelişmekte olan uygulamalarının farkındadır, ihtiyaç duyduğunda bunları inceler ve öğrenir.	
PÇ-5	Alanı ile ilgili problemleri tanımlar ve formüle eder, çözmek için yöntem geliştirir ve çözümlerde yenilikçi yöntemler uygular.	●
PÇ-6	Yeni ve/veya özgün fikir ve yöntemler geliştirir; karmaşık sistem veya süreçleri tasarlar ve tasarımlarında yenilikçi/alternatif çözümler geliştirir.	
PÇ-7	Kuramsal, deneysel ve modelleme esaslı araştırmaları tasarlar ve uygular; bu süreçte karşılaşılan karmaşık problemleri irdeler ve çözümler	●
PÇ-8	Disiplin içi ve çok disiplinli takımlarda etkin biçimde çalışabilir, bu tür takımlarda liderlik yapabilir ve karmaşık durumlarda çözüm yaklaşımları geliştirebilir; bağımsız çalışabilir ve sorumluluk alır.	
PÇ-9	Bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü B2 Genel Düzeyinde kullanarak, sözlü ve yazılı iletişim kurar.	
PÇ-10	Çalışmalarının süreç ve sonuçlarını, o alandaki veya alan dışındaki ulusal ve uluslararası ortamlarda sistematik ve açık bir şekilde yazılı ya da sözlü olarak aktarır.	
PÇ-11	Mühendislik uygulamalarının sosyal, çevresel, sağlık, güvenlik, hukuk boyutları ile proje yönetimi ve iş hayatı uygulamalarını bilir ve bunların mühendislik uygulamalarına getirdiği kısıtların farkındadır.	
PÇ-12	Verilerin toplanması, yorumlanması, duyurulması aşamalarında ve mesleki tüm etkinliklerde toplumsal, bilimsel ve etik değerleri gözetir.	

**CONTRIBUTION of the COURSE on MECHANICAL ENGINEERING
GRADUATE PROGRAM OUTCOMES**

	Mechanical Engineering Graduate Program (Thesis and Non-Thesis) Outcomes	
PO-1	Attains knowledge through wide and in-depth investigations his/her field and surveys, evaluates, interprets, and applies the knowledge thus acquired.	
PO-2	Has a critical and comprehensive knowledge of contemporary engineering techniques and methods of application.	●
PO-3	By using unfamiliar, ambiguous, or incompletely defined data, completes and utilizes the required knowledge by scientific methods; is able to fuse and make use of knowledge from different disciplines.	
PO-4	Has the awareness of new and emerging technologies in his/her branch of engineering profession, studies and learns these when needed.	
PO-5	Defines and formulates problems in his/her branch of engineering, develops methods of solution, and applies innovative methods of solution.	●
PO-6	Devises new and/or original ideas and methods; designs complex systems and processes and proposes innovative/alternative solutions for their design.	
PO-7	Has the ability to design and conduct theoretical, experimental, and model-based investigations; is able to use judgment to solve complex problems that may be faced in this process.	●
PO-8	Functions effectively as a member or as a leader in teams that may be interdisciplinary, devises approach of solving complex situations, can work independently and can assume responsibility.	
PO-9	Has the oral and written communication skills in one foreign language at the B2 general level of European Language Portfolio.	
PO-10	Can present the progress and the results of his investigations clearly and systematically in national or international contexts both orally and in writing.	
PO-11	Knows social, environmental, health, safety, and legal dimensions of engineering applications as well as project management and business practices; and is aware of the limitations and the responsibilities these impose on engineering practices.	
PO-12	Commits to social, scientific, and professional ethics during data acquisition, interpretation, and publication as well as in all professional activities	

AKTS - İŞ YÜKÜ TABLOSU
(ECTS - WORK LOAD TABLE)

DERS ETKİNLİKLERİ (COURSE ACTIVITIES)	Sayı (Quantity)	Süre (Saat) (Time (h))	İş Yüğü (saat) (Work Load (h))
Ders Süresi (Lectures)	14	3	42
Yarıyıl Sonu Sınavı (Hazırlık Süresi Dahil) (Final Exam (Preparation included))	1	20	20
Kısa Sınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Quizzes (Preparation included))	-	-	-
Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)	-	-	-
Deney Raporları (Experiment Reports)	-	-	-
Bitirme Tezi/Projesi (Graduation Project)	-	-	-
Seminer (Seminars)	-	-	-
Sınıf Dışı Çalışma Süresi (Out class working time)	14	5	70
Ödevler (Homework)	3	10	30
Sunum (Presentations)			
Arasınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Midterm Exams (Preparation included))	2	15	30
Proje (Projects)	-	-	-
Laboratuvar (Laboratory Work)	-	-	-
Toplam İş Yüğü (saat) (Total Workload (h))			192
Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü / 25) (ECTS Credits of the course (Total Workload / 25))			8

Revizyon / Tarih (Revision / Date)	Koordinatör / Hazırlayan (Coordinator / Prepared by)	Onaylayan (Approved by)
20.05.2023	Hıdır Maral	Mehmet Demirkol (20.05.2023)