

DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOG FORM)

Dersin Kodu : İNŞA4653 (Course Code) : CIVL4653				Dersin Adı : Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiğine Giriş (Course Name) : Introduction to Computational Fluid Dynamics				
Yarıyılı (Semester)	D + U + L (L+T+L)	Kredisi (Credits)	AKTS (ECTS)	Dersin Dili (Language)	Dersin Türü (Category)	Dersin İşleniş Yöntemi (Instructional Methods)	Ön Koşulları (Pre Requisites)	Eş koşul (Core Requisites)
3	(3+0+0)	3	5	Türkçe English	Bölüm Seçimli Dep. Elective(D2)	Ders Lecture	CIVL3601 İNŞA3601	
Dersin Amacı				Gelişen bilgisayar teknolojilerine bağlı olarak giderek daha yaygın kullanım alanı bulan temel hesaplamalı yöntemlerin ve bu yöntemlerin akışkanlar mekaniği problemlerinde uygulanmasında izlenen yolların öğrenciye aktarılması, bu yöntemlerin kullanılabilmesi ve yeni geliştirilen yöntemlerin değerlendirme becerisinin geliştirilmesi.				
(Course Objectives)				Transferring the basic computational methods, which are increasingly being used depending on the developing computer technology, and the methods followed in the application of these methods in fluid mechanics problems, the ability to use these methods and the development of the evaluation skills of the newly developed methods.				
Dersin İçeriği				Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiğine giriş ve temel akışkanlar mekaniği kavram ve denklemleri, veri işleme yöntemleri, panel metotları, ayırıklaştırma yöntemleri, kararlılık, kesme hatası, tutarlılık, yakınsaklık, algoritma tipleri, kısmi diferansiyel denklemlerin sınıflandırılması ve sonlu farklar metodu, parabolik, eliptik, hiperbolik kısmi diferansiyel denklemlerin sayısal çözümleri, sınır koşulları, başlangıç koşulları, sonlu hacim metodu, RANS denklemleri, türbülans modellerine giriş, sayısal ağ örgüleri, ağ örgüsü oluşturulması, ağdan bağımsızlık, HAD ile akış alanı çözümleri: dış akışlar, kapalı akışlar, duvar cidarı, ayrılmalı akışlar, zamana bağlı akışlar ve girdap salınımı				
(Course Content)				Introduction to computational fluid dynamics and basic fluid mechanics concepts and governing equations, Post-processing methods, panel methods, discretization methods, stability, truncation error, consistency, convergence, algorithm types, classifications of partial differential equations and finite difference method, numerical solution of parabolic, elliptic and hyperbolic partial differential equations, boundary conditions, initial conditions, finite volume method, RANS equations and introduction to turbulence models, computational meshes, grid generation, grid independence, simulation of flow field with CFD: external flows, internal flows, near wall, separated flows, unsteady flows, vortex shedding.				
Dersin Öğrenme Çıktıları				1-Sayısal akışkanlar mekaniği hakkında temel bir bilgi birikimine sahip olup karşılaşılan problemleri matematiksel yöntemlerle irdeleyebilir [1a,1b,2a,2b] 2-Eldeki bilgileri sayısal akışkanlar mekaniği konusunda kullanabilme simüle edebilme becerisi kazanırlar [1a,1b,2a,2b,4a,4b] 3-Word, excel, matlab gibi bilgisayar yazılımlarını kullanma yeteneğine sahip olur [1a,1b,2a,2b,4a,4b] 4-Sayısal akışkanlar mekaniği kavramlarının mühendislik yapılarının tasarımındaki pratik uygulamalarını öğrenerek uygulayabilir [4a,4b] 5-Sayısal akışkanlar mekaniği problemlerinde karşılaşılan problemleri ve güncel analiz teknikleri hakkında bilgi edinirler [1a,1b,2a,2b] 6-Teknik bilgileri sözlü ve yazılı olarak ifade edebilme becerisi elde ederler [1a,1b,2a,2b] <i>Not: Köşeli parantez içindeki sayılar ilgili program çıktılarının numaralarını işaret etmektedir</i>				
(Course Learning Outcomes)				After the completion of this course, students should be able to: 1-Gain basic knowledge of computational fluid dynamics and develop numerical and analytical skills to identify the fluid dynamics problems [1a,1b,2a,2b] 2-Be able to analyze, assess and manipulate data for use in computational fluid dynamics simulations [1a,1b,2a,2b,4a,4b] 3-Develop skills for computer usage of packages such as word, excel, matlab [1a,1b,2a,2b,4a,4b] 4-Understand the practical applications of computational fluid dynamics analysis used in designs of engineering structures [4a,4b] 5-Be able to analyze, assess and manipulate data for use in computational fluid dynamics simulations [1a,1b,2a,2b] 6-Develop skills of conveying technical material through oral presentations and written papers/reports [1a,1b,2a,2b]				

	<i>Note: Numbers in brackets are indicating the related program outcomes]</i>
Ders Kitabı (Textbook)	• Fletcher, C.A.J., Computational Techniques for Fluid dynamics I - Fundamental and General Techniques, Springer-Verlag, 1991.
Yardımcı Kaynaklar/ (Other References)	• Ferziger J.H., Peric, M., Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 1999.

HAFTALIK KONULAR / COURSE PLAN

Hafta/Week	Ders Konuları/Topic	ÖDEV/ HOMEWORK
1	Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiğine giriş Introduction to computational fluid dynamics	
2	temel akışkanlar mekaniği kavram ve denklemleri Basic fluid mechanics concepts and governing equations	
3	veri işleme yöntemleri, panel metotları Post-processing methods, panel methods,	
4	ayrıklaştırma yöntemleri, kararlılık, discretization methods, stability, truncation error, consistency,	
5	yakınsaklık, algoritma tipleri Convergence, algorithm types	
6	Kısmi diferansiyel denklemlerin sınıflandırılması Classifications of partial differential equations	
7	1.Ara sınav 1st Midterm	
8	sonlu farklar metodu,, finite difference method	
9	parabolik, eliptik, hiperbolik kısmi diferansiyel denklem sayısal çözümleri, numerical solution of parabolic, elliptic and hyperbolic partial differential equations	
10	sınır koşulları, başlangıç koşulları, sonlu hacim metodu boundary conditions, initial conditions, finite volume method,	
11	RANS denklemleri, türbülans modellerine giriş Manholes, overflow weirs RANS equations and introduction to turbulence models	
12	Ağ oluşturma ağdan bağımsızlık, HAD ile akış alanı çözümleri: dış akışlar, Grid generation, grid independence, simulation of flow filed with CFD: external flows, internal flows	
13	duvar cidarı, ayrılmalı akışlar, zamana bağlı akışlar ve girdap salınımı near wall, near wall, separated flows, unsteady flows, vortex shedding.	
14	2.Ara sınav 2st Midterm	

DERSİN DEĞERLENDİRME SİSTEMİ / (COURSE ASSESSMENT)

	Etkinlikler (Activities)	Adet (Quantity)	Katkı Oranı (Contribution) (%)
Yarıyıl İçi Çalışmaları (Semester Activities)	Ödevler (Homework)	-	-
	Aktif PS (Active PS)	-	-
	Ara sınavlar (Midterm Exams)	2	50
	Yoklama (Attendance)		-
YARIYIL SONU SINAVI (FINAL EXAM)		1	50
Toplam (Total)			100

**DERSİN İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI KAZANIMLARINA (ÇIKTILARINA) KATKISI /
CONTRIBUTION of the COURSE on CIVIL ENGINEERING PROGRAM OUTCOMES**

	PROGRAM OUTCOMES/PROGRAM ÇIKTILARI																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
	1		2		3		4		5		6			7						8		9		10			11	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	c	a	b	c	d	e	f	a	b	a	b	a	b	c	a	b
CO1/DÇ1	•	•	•	•																								
CO2/DÇ2	•	•	•	•			•	•																				
CO3/DÇ3	•	•	•	•			•	•																				
CO4/DÇ4							•	•																				
CO5/DÇ5	•	•	•	•																								
CO6/DÇ6	•	•	•	•																								

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	14	14
Kısa Sınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Quizzes (Preparation included))	-	-	-
Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)	-	-	-
Raporlar (Reports)	-	-	-
Bitirme Tezi/Projesi (Graduation Project)	-	-	-
Seminer (Seminars)	-	-	-
Sınıf Dışı Çalışma Süresi (Out class working time)	14	3,5	49
Ödevler (Homework)	-	-	-
Sunum (Presentations)	-	-	-
Arasınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Midterm Exams (Preparation included))	2	10	20
Proje (Projects)	-	-	-
Laboratuvar (Laboratory Work)	-	-	-
Toplam İş Yüğü (saat) (Total Work Load (h))			125
Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü / 25) (ECTS Credits of the course (Total Work Load / 25))			5
Revizyon / Tarih (Revision / Date) 01/11/2021	Koordinatör / Hazırlayan (Coordinator / Prepared by) Esin İnan		Onaylayan (Approved by) Esin İnan