

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	ADVANCED COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS / ADVANCED COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS	
Ders Kodu / Course Code	507008292020	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	First Cycle / First Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	4.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	2.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	0.00	
Haftalık Laboratuar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	0.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	4	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Face to Face / Face to Face	
Eğitim Dili / Education Language		
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	Yok	None
Amacı / Purpose	Bu dersin amacı, hesaplamalı akışkanlar dinamiği araçları hakkında daha derin bilgiye sahip olmak isteyen öğrencilere uygulama becerisi kazandırmaktır.	This course aims to provide students a deeper understanding of computational fluid dynamics through applications.
İçeriği / Content	Sayısal Yöntemler: Korunum Denklemleri, Sonlu Hacimler Yöntemi, Nümerik hata ve sebepleri. Modern HAD yazılımlarının kullanımı: Geometri oluşturma, ağ örme, çözüm, akış görselleştirme. Bireysel proje çalışması ile bir mühendislik probleminin HAD ile incelenmesi.	Numerical Methods: Governing Equations, Finite Volume Method, Numerical Error and its Sources. Using modern CFD software: Creating geometry, meshing, solving and flow visualisation. Investigating an engineering problem as an individual project using CFD.
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None
Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	Versteeg, Henk Kaarle, and Weeratunge Malalasekera. An introduction to computational fluid dynamics: the finite volume method. Pearson education, 2007.	Versteeg, Henk Kaarle, and Weeratunge Malalasekera. An introduction to computational fluid dynamics: the finite volume method. Pearson education, 2007.
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Doç. Dr. Utku Şentürk	

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Hesaplamalı akışkanlar dinamiğinin endüstriyel uygulamalardaki önemini anlamak.	To understand the impact of computational fluid dynamics on industrial applications.
2	Türbülans modellerinin kısıtlarını kavramak, pratik uygulamalarda bunları verimli olarak kullanmak.	To understand the shortcomings of turbulence models and using these models efficiently in practical applications.
3	Isı transferi içeren akış problemlerinin simülasyonlarını yapmayı öğrenmek.	To understand how to perform simulations involving heat transfer.

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
1	Genel tekrar: Korunum Denklemleri				
	Review: Governing Equations				
2	Sonlu Hacimler Yöntemi'ne Giriş				
	Introduction to Finite Volume Method				
3	Nümerik hata ve sebepleri				
	Numerical Error and Its Sources				
4	Modern HAD yazılımlarının kullanımı: Geometri oluşturma, ağ örme, çözüm, akış görselleştirme.				
	Using Modern CFD Softwares: Creating Geomery, Meshing, Solving and Flow Visualisation.				
5	Türbülans Modelleri ve Kısıtları				
	Turbulence Models and Their Shortcomings				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Bir Boru İç Akışında Türbülans Modellerinin Değerlendirilmesi				
	Evaluation of Turbulence Models in Pipe Flows				
7	Bir Boru İç Akışında Türbülans Modellerinin Değerlendirilmesi				
	Evaluation of Turbulence Models in Pipe Flows				
8	Bir Boru İç Akışında Türbülans Modellerinin Değerlendirilmesi				
	Evaluation of Turbulence Models in Pipe Flows				
9	Ara sınav				
	Midterm exam				
10	Isı Transferi İçeren Türbülanslı Boru Akışlarının Modellenmesi				
	Modeling Turbulent Pipe Flows with Heat Transfer				
11	Isı Transferi İçeren Türbülanslı Boru Akışlarının Modellenmesi				
	Modeling Turbulent Pipe Flows with Heat Transfer				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
12	Isı Transferi İçeren Türbülanslı Boru Akışlarının Modellenmesi				
	Modeling Turbulent Pipe Flows with Heat Transfer				
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Ard-İşlem Teknikleri: Değişkenlerin Dosyaya Yazdırılması				
	Post-Processing Techniques: Exporting Variables				
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Ard-İşlem Teknikleri: Ana Değişkenlerin Integrasyonu				
	Post-Processing Techniques: Integrating Primitive Variables				
15	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Ard-İşlem Teknikleri: Akış Görselleştirme				
	Post-Processing Techniques: Flow Visualisation				
16	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Final Sınavı				
	Final exam				

DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		40

Yarıyıl (Yıl) Sonu Etkinlikleri / End Of Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Final Sınavı / Final Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		60

Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkı Yüzdesi(%) Toplamı / Total Percentage of Contribution (%) to Success Grade:	100
Değerlendirme Tipi / Evaluation Type:	

İŞ YÜKÜ / WORKLOADS

Etkinlikler / Workloads	Sayı / Number	Süresi (Saat) / Duration (Hours)	Toplam İş Yüğü (Saat) / Total Work Load (Hour)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	2.00	2.00
Final Sınavı / Final Examination	1	2.00	2.00
Derse Katılım / Attending Lectures	1	1.00	1.00
Bireysel Çalışma / Self Study	15	6.00	90.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	8.00	8.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	8.00	8.00
Toplam / Total:	20	27.00	111.00

Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 111.00/30.00 = 3.70 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 111.00 / 30.00 = 3.70 ~

PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

Öğrenme Çıktıları / Learning Outcomes	Program Çıktıları / Program Outcomes																
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7	1.1.8	1.1.9	1.1.1	1.1.1	1.1.1	1.1.1	1.1.1	1.1.1	1.1.1	
1.Hesaplamalı akışkanlar dinamiğinin endüstriyel uygulamalardaki önemini anlamak. / To understand the impact of computational fluid dynamics on industrial applications.	4			4	4												
2.Türbülans modellerinin kısıtlarını kavramak, pratik uygulamalarda bunları verimli olarak kullanmak. / To understand the shortcomings of turbulence models and using these models efficiently in practical applications.	4			4	4												
3.Isı transferi içeren akış problemlerinin simülasyonlarını yapmayı öğrenmek. / To understand how to perform simulations involving heat transfer.	4			4	4												

Katkı Düzeyi / Contribution Level : 1-Çok Düşük / Very low, 2-Düşük / Low, 3-Orta / Moderate, 4-Yüksek / High, 5-Çok Yüksek / Very high