

DERS BİLGİLERİ					
Ders	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	Kredi	AKTS
Büyük Girdap Benzetimi	ME 634	Güz/Bahar	3 + 0	3	10

Ön Koşul Dersleri	ME532 İleri Akışkanlar Dinamiği
--------------------------	---------------------------------

Dersin Dili	İngilizce
Dersin Seviyesi	Doktora
Dersin Türü	Seçmeli
Dersin Koordinatörü	
Dersi Verenler	Esra Sorgüven Öner
Dersin Yardımcıları	
Dersin Amacı	Dersin amacı Büyük Girdap Benzetimi (LES) yöntemini tanıtmak ve türbülanslı akış benzetimlerinde uygulamaktır.
Dersin İçeriği	Türbülanslı akış teorisinin tekrarı; RANS ve DNS modelleri; zaman ve mekanda ayırıklaştırma; LES denklemlerinin çıkartılması; filtreleme; küçük girdapların modellenmesi; sınır koşulları.

Dersin Öğrenme Çıktıları	Program Öğrenme Çıktıları	Öğretim Yöntemleri	Ölçme Yöntemleri
1. Mühendislik için önemli türbülanslı akışları LES yöntemiyle çözümler	2,6	1,3,4	A,D
2. LES sonuçlarını anlamlandırır ve RANS ve DNS sonuçlarıyla karşılaştırır	2,6	1,3,4	A,D

Öğretim Yöntemleri:	1: Ders, 4: Proje çalışması
Ölçme Yöntemleri:	A: Ara sınav ve final, D: Rapor

DERS AKIŞI		
Hafta	Konular	Çalışma Malzemeleri
1	Türbülanslı akışların özellikleri	Ders kitabı
2	Türbülans modelleme teknikleri: RANS, LES ve DNS	Ders kitabı
3	LES denklemlerinin çıkarımı	Ders kitabı
4	LES filtrelemesi	Ders kitabı
5	LES filtrelemesi	Ders kitabı
6	Filtreden küçük boyuttaki türbülansı modelleme	Ders kitabı
7	Filtreden küçük boyuttaki türbülansı modelleme	Ders kitabı

8	Arasınan 1	Ders kitabı
9	Sınır koşulları	Ders kitabı
10	Sınır koşulları	Ders kitabı
11	Uygulama Örneği: Problem tanımı, akış alanı	Ders kitabı
12	Uygulama Örneği: sınır koşulları, sayısal ağ	Ders kitabı
13	Uygulama Örneği: zamana bağlı ayırıklaştırma	Ders kitabı
14	Uygulama Örneği: sonuçların değerlendirilmesi	Ders kitabı

KAYNAKLAR	
Ders Kitabı	Large Eddy Simulation for Incompressible Flows, an introduction, P. Sagaut
Diğer Kaynaklar	Large Eddy Simulation for Compressible Flows, P. Sagaut Mathematics of Large Eddy Simulation of Turbulent Flows, L.C. Berselli, T. Iliescu, W.J. Layton

MATERYAL PAYLAŞIMI	
Dökümanlar	
Ödevler	
Sınavlar	

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	SAYI	KATKI YÜZDESİ
Ara sınav	1	36
Proje	3	64
Toplam		100
Finalin Başarıya Oranı		30
Yıl içinin Başarıya Oranı		70
Toplam		100

DERS KATEGORİSİ	Bölüm Dersleri
------------------------	----------------

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI							
No	Program Öğrenme Çıktıları	Katkı Düzeyi					
		İD	1	2	3	4	5
1	Temel bilimleri, matematik ve mühendislik bilimlerini üst düzeyde anlar ve uygular.						X
2	Alanında en son gelişmeler dâhil olmak üzere genişlemesine ve derinlemesine bilgi sahibidir.						X

3	Uzmanlık alanındaki fikirlerin ve gelişmelerin eleştirel analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.	X
4	Özgün bir araştırma sürecini bağımsız olarak algılar, tasarlar, uygular ve sonuçlandırır.	X
5	Bilime veya teknolojiye yenilik getiren, yeni bir bilimsel yöntem veya teknolojik ürün/süreç geliştiren ya da bilinen bir yöntemi yeni bir alana uygulayan kapsamlı bir çalışma yapar.	X
6	Bir alanda en yeni bilgilere ulaşır ve bunları kavrayarak araştırma yapabilmek için gerekli yöntem ve becerilerde üst düzeyde yeterliğe sahip olur.	X
7	Uzmanlık alanında çalışanlarla ve daha geniş bilimsel ve sosyal topluluklarla yazılı ve sözlü etkin iletişim kurar, bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü C1 Genel Düzeyinde kullanarak ileri düzeyde yazılı, sözlü ve görsel iletişim kurar ve tartışır.	X
8	Bilimsel, teknolojik, sosyal ve kültürel gelişmeleri değerlendirir ve bilimsel tarafsızlık ve etik sorumluluk bilinciyle topluma aktarır.	X
9	Akademik çalışmalarının çıktılarını saygın akademik ortamlarda yayınlamak için gerekli yöntem ve becerilerde üst düzeyde yeterliğe sahip olur.	X
10	Makine mühendisliğinde, özgün bir yöntem geliştirir veya bilinen bir yöntemi yeni bir probleme uygular.	X

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU			
Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yüğü (Saat)
Ders Süresi (Sınav haftası dahil, 14x toplam ders saati)	14	3	42
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi (Ön çalışma, pekiştirme)	14	5	70
Ara sınav (hazırlanma süresiyle birlikte)	1	30	30
Proje	3	25	75
Final (hazırlanma süresiyle birlikte)	1	30	30
Toplam İş Yüğü			247
Toplam İş Yüğü / 25 (s)			9.88
Dersin AKTS Kredisi			10