



Ders Adı	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z / S
İleri Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği	ESM5029		3 + 0	7,5	Seçmeli

Birim Bölüm	Makine Mühendisliği - YL - Lisansüstü (Yüz yüze)
Amaç	Akış analiz yöntemleri, akış analizleri ve hesaplamalı akışkanlar dinamiği konusunda öğrencileri eğitmek.
Ders İçeriği	HAD'ın temelleri, kullanım alanları, denklemleri vb.. Çeşitli örnekler
Ders Kaynakları	Tu, J., Yeoh, G. H., & Liu, C. (2018). Computational fluid dynamics: a practical approach. Butterworth-Heinemann.

Hafta	Konu
1	HAD uygulama alanları ve hangi alanda ne amaçla kullanıldığı
2	HAD hesaplamalarında kullanılan denklemler, Genel korunum denklemleri
3	Türbülanslı akışa giriş, türbülanslı akış özellikleri
4	Sonlu Hacimler Yöntemi, Reynolds Ortalamalı Navier Stokes Denklemleri
5	Türbülans modelleri ve denklemleri
6	Türbülans modelleri ve denklemleri
7	Türbülans modelleri ve denklemleri
8	HAD analizinde uygulanacak adımlar
9	Çözüm ağı oluşturma teknikleri, sınır şartları, akış özelliklerinin tanımlanması
10	Çözüm teknikleri, yakınsama
11	HAD sonuçlarının incelenmesi, değerlendirilmesi, son işleme
12	İki/Üç boyutlu HAD uygulama örneği/örnekleri
13	İki/Üç boyutlu HAD uygulama örneği/örnekleri
14	Turbomakine tasarımında HAD kullanımı örneği

#### Program Çıktıları

1	Makine Mühendisliği Programı mezunları, matematik, fen ve mühendislik bilimleri alanında yeterli bilgiye sahip ve işiyle ilgili gerekli olan problem çözme yeteneği ve mesleki ve yaşam boyu eğitimi takip becerisine sahiptir.
2	Makine Mühendisliği Programı mezunları ilgili mühendisliğin en az bir alanında yoğunlaşmışlardır. İlgili alanları uygulamalı mekanik, enerji mühendisliği, imalat ve malzemeyi içerebilir.
3	Mühendislik problemlerinin formüle etmek ve mekanik bir sistemi tasarlamak veya bileşenden istenen gereksinimleri karşılama yeteneğine sahiptir.
4	Mühendislik uygulamaları için gerekli olan modern teknik ve araçları seçme ve kullanma becerisi; bilişim teknolojilerini etkin kullanma becerisine sahiptir.
5	Bireysel çalışma becerisi, disiplin içi ve disiplinler arası takım çalışmasına yatkınlığı vardır.
6	Bilgiye ulaşabilmek için kitap, makale, internet vb. tüm gerekli kaynakları kullanabilme becerisine sahiptir.
7	Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilim ve teknolojiye gelişmeleri izleme ve mesleki bilgileri sürekli güncel tutma becerisine sahiptir.
8	Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisine sahiptir.
9	Proje ve risk yönetimi, iş güvenliği ve çevre konularındaki uygulamalar ve hukuksal sonuçları hakkında bilgi sahibi olunması ve etik değerlerin benimsenmesi; girişimcilik, yenilikçilik ve sürdürülebilir kalkınma hakkında farkındalığa sahiptir.
10	Makine Mühendisliği uygulamalarında sürdürülebilirliği sağlama becerisi girişimcilik yaratıcılık ve yenilikçilik bilincinin gelişmesi, bireysel, toplumsal, ekonomik, teknolojik gereksinimler için çevreyle uyumlu çözüm yaratabilme becerisine sahiptir
11	Mühendislik çözümlerinin ve uygulamalarının evrensel ve toplumsal boyutlardaki etkilerinin bilincinde olmak; girişimcilik ve yenilikçilik konularının farkında olmak ve çağın sorunları hakkında bilgi sahibidir.

#### Ders Öğrenme Çıktısı - Program Çıktıları (1 -5 Puan Aralığı)

Ders Öğrenme Çıktısı	PÇ 1	PÇ 2	PÇ 3	PÇ 4	PÇ 5	PÇ 6	PÇ 7	PÇ 8	PÇ 9	PÇ 10	PÇ 11
HAD analizlerini yapabilmek	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HAD'ın temelleri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kullanılan yöntemlerin öğrenilmesi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-