



## Ders Bilgi Formu

Ders Adı	Kodu	Yerel Kredi	AKTS	Ders (saat/hafta)	Uygulama (saat/hafta)	Laboratuvar (saat/hafta)
Turbo Makineler	GMI4762	2	2	2	0	0

Önkoşullar	Yok
------------	-----

Yarıyıl	Bahar
---------	-------

Dersin Dili	İngilizce, Türkçe
-------------	-------------------

Dersin Seviyesi	Lisans Seviyesi
-----------------	-----------------

Ders Kategorisi	Uzmanlık/Alan Dersleri
-----------------	------------------------

Dersin Veriliş Şekli	Yüz yüze
----------------------	----------

Dersi Sunan Akademik Birim	Gemi Makineleri İşletme Mühendisliği Bölümü
----------------------------	---

Dersin Koordinatörü	Ahmet YURTSEVEN
---------------------	-----------------

Dersi Veren(ler)	Ahmet YURTSEVEN
------------------	-----------------

Asistan(lar)ı	Ahmet KAYA
---------------	------------

Dersin Amacı	Turbo makineleri ve temel tasarım esaslarını tanıtmak ve turbo makinelerin işletilmesi hakkında bilgi edinmek.
--------------	--

Dersin İçeriği	Turbo makinelerin tanımı. Sıvı ve gazların termodinamik özellikleri. Temel denklemler. Verimin tanımı / İdeal gaz için sıkıştırılabilir akış bağıntıları. Değişken kesitli borularda sıkıştırılmaz ve sıkıştırılabilir akış / Turbo makinelerde boyutsal analiz ve benzerlik yasaları. Pompa, fan ve kompresörlerin performans karakteristikleri. Özgül hız. Kavitasyon. Pompa, fan ve kompresör seçimi / Kaskad geometrisi. Kaskad akış karakteristikleri. Kaskad kuvvetlerinin analizi. Kompresör kaskad performansı. Basamak kayıpları ve verimi / Hız üçgenleri, temel turbo makine denklemleri. Turbo makine kanat tasarımı / Eksenel pompa, fan ve kompresörler / Santrifüj pompalar ve kompresörler / Yakınsak ve yakınsak-ıraksak lülelerde akış ve boyutlandırma. Yayıcı performansı. Kompresörlerde boğulma / Eksenel/radyal pompa, fan ve kompresörlerin çalışma mekanizması ve mekanik bileşenleri / Çok kademeli turbo makineler. Kompresörlerde soğutma / Turbo makine akışlarında basınç ve hız değişimi / Radyal ve eksenel akışlı gaz türbinleri / Hız üçgenleri, basamak tasarım kriterleri, basamak kayıpları ve verimi / Türbin rotor kanatlarında oluşan gerilmeler. Türbin kanatının soğutulması. Türbin akış karakteristikleri
----------------	---

Opsiyonel Program Bileşenleri	Yok
-------------------------------	-----

### Ders Öğrenim Çıktıları

1	Öğrenci sıkıştırılabilir akışın temel karakteristiklerini öğrenir.
2	Öğrenci turbo makinelerin temel akış yapısı ve temel tasarım esasları hakkında bilgi sahibi olur.
3	Öğrenci turbo makinelerin işletmesi hakkında bilgi sahibi olur.
4	Sıkıştırılabilir akış karakteristiklerini öğrenir.
5	Pompa, fan, kompresör ve gaz türbinlerinin performans karakteristiklerini öğrenmek.

### Haftalık Konular ve İlgili Ön Hazırlık Çalışmaları

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
-------	---------	-------------

1	Turbo makinelerin tanımı. Sıvı ve gazların termodinamik özellikleri. Temel denklemler: süreklilik denklemi, enerjinin korunumu, momentumun korunumu. Entropi. Verimin tanımı.	
2	İdeal gaz için sıkıştırılabilir akış bağıntıları. Değişken kesitli borularda sıkıştırılmaz ve sıkıştırılabilir akış.	
3	Turbo makinelerde boyutsal analiz ve benzerlik yasaları. Pompa, fan ve kompresörlerin performans karakteristikleri. Özgül hız. Kaviteasyon. Pompa, fan ve kompresör seçimi.	
4	Kaskad geometrisi. Kaskad akış karakteristikleri. Kaskad kuvvetlerinin analizi. Kompresör kaskad performansı. Basamak kayıpları ve verimi.	
5	Hız üçgenleri, temel turbo makine denklemleri. Turbo makine kanat tasarımı.	
6	Eksenel pompa, fan ve kompresörler. Kompresörde yüksek Mach sayılı akışlar	
7	Santrifüj pompalar ve kompresörler. Yakınsak ve yakınsak-ıraksak lülelerde akış ve boyutlandırma. Yayıcı performansı. Kompresörlerde boğulma.	
8	Ara Sınav 1	
9	Eksenel/radyal akışlı pompa, fan ve kompresörlerin çalışma mekanizması ve mekanik bileşenleri	
10	Çok kademeli turbo makineler. Kompresör soğutma sistemleri, sıkıştırılmış hava kurutucuları.	
11	Pompa, fan ve kompresörlerin test edilmesi.	
12	Turbo makine akışlarında basınç ve hız değişimi.	
13	Radyal ve eksenel akışlı gaz türbinleri	
14	Gaz türbinleri. Hız üçgenleri, basamak tasarım kriterleri, basamak kayıpları ve verimi. Türbin rotor kanatlarında oluşan gerilmeler. Türbin kanatının soğutulması. Türbin akış karakteristikleri.	
15	Final	

## Değerlendirme Sistemi

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım		
Laboratuvar		
Uygulama		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	3	15
Ödev		
Sunum/Jüri		
Projeler	2	20
Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar	1	25

Final	1	40
<b>Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı</b>		60
<b>Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı</b>		40
<b>TOPLAM</b>		100

<b>AKTS İşyükü Tablosu</b>			
<b>Etkinlikler</b>	<b>Sayı</b>	<b>Süresi (Saat)</b>	<b>Toplam İşyükü</b>
Ders Saati	13	2	26
Laboratuvar			
Uygulama			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	13	1	13
Derse Özgü Staj			
Ödev			
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	3	1	3
Projeler	2	10	20
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	5	5
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	5	5
<b>Toplam İşyükü</b>			72
<b>Toplam İşyükü / 30(s)</b>			2.40
<b>AKTS Kredisi</b>			2

Diğer Notlar	Yok
--------------	-----