

**ABDULLAH GÜL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**ELEKTİK ve BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**  
**DERS TANIM VE UYGULAMA BİLGİLERİ**

Dersin Adı	Kodu	Yarıyılı	T+U Saat	Kredisi	AKTS
İLERİ ELEKTRİK MAKİNALARI TEORİSİ	ECE 555	GÜZ	3 + 0	3	10

**Ön Koşul Dersleri** EE 308 Elektrik Makineleri ve Sürücüler

<b>Dersin Türü</b>	Seçmeli
<b>Dersin Dili</b>	İngilizce
<b>Dersin Koordinatörü</b>	Prof. Dr. İrfan Alan
<b>Dersi Verenler</b>	Prof. Dr. İrfan Alan
<b>Dersin Yardımcıları</b>	Yok
<b>Dersin Amacı</b>	Doğru akım ve asenkron makinelerin modellenmesi ve analizleri, farklı besleme durumlarının ve kontrol yöntemlerinin detaylı şekilde incelenmesi ve bir programlama dilinin bu analizlerde kullanılması.
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• DC Motor Kontrol Çevrim Tasarım Temellerinin Öğrenilmesi</li><li>• Asenkron Makinanın Farklı Frekans Bazlı Eşdeğer Devrelerinin Çıkarılmasının ve Bu Eşdeğer Devreler Yardımıyla Asenkron Makinanın Sürekli Hal Analizinin Nasıl Yapılacağıın Öğrenilmesi</li><li>• Asenkron Makinanın Alan Yönlendirme Kontrolünde Kullanılan Sürekli Hal Eşdeğer Devresinin Klasik Eşdeğer Devre Parametrelerinden Hareketle Elde Edilmesinin ve Bu Devre Yardımıyla Asenkron Makinanın Sürekli Hal Analizinin Nasıl Yapılacağıın Öğrenilmesi</li><li>• Asenkron Makinanın Birim Değer Sisteminde Sürekli Hal Analizinin Öğrenilmesi</li><li>• Asenkron Makina Sürekli Halde Çalışırken Gelişen Bir Geçici Rejim Olayında Kullanılabilecek Eşdeğer Devre Yardımıyla Geçici Rejime Makinanın ilk Tepkisinin Nasıl Olacağıın Belirlenmesinin Öğrenilmesi</li><li>• Asenkron Makinanın Dengesiz Besleme Durumlarında Sürekli Hal Analizinin Nasıl Yapılacağıın Öğrenilmesi</li><li>• Asenkron Makinanın Sinüzoidal Olmayan Besleme Durumlarında Sürekli Hal Analizinin Nasıl Yapılacağıın Öğrenilmesi</li></ul>
<b>Dersin İçeriği</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• DC Motor geçici rejim ve sürekli hal denklemleri,</li><li>• DC Motor transfer fonksiyonlarının çıkarılması,</li><li>• DC Motor kontrolü için kontrolör tasarımı,</li><li>• Akım ve hız regüleli geri beslemeli kontrolör tasarımları,</li><li>• Asenkron makine teorisini gözden geçirme,</li><li>• Asenkron makine eşdeğer devrelerinin çıkartımı,</li><li>• Asenkron makinanın alan yönlendirme kontrolünde kullanılan eşdeğer devresinin çıkarımı,</li><li>• Asenkron makinanın birim değer sisteminde analizi,</li><li>• Asenkron makinanın geçici rejimde kullanılan eşdeğer devresi,</li><li>• Asenkron makinanın dengesiz besleme durumlarının simetrik bileşenlerle analizi,</li><li>• Asenkron makinanın sinüzoidal olmayan besleme durumlarının harmonik eşdeğer devresi yardımı ile analizi</li></ul>

**HAFTALIK KONULAR VE İLGİLİ ÖN HAZIRLIK SAYFALARI**

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	DC Motor geçici rejim ve sürekli hal denklemleri: Serbest uyarmalı, seri uyarmalı makinalarda elektriki ve mekanik tarafa ilişkin denklemler; moment, akım, hız karakteristikleri	İlgili ders kitabından ön hazırlık verilecektir.
2	DC Motor transfer fonksiyonlarının çıkarılması: Serbest uyarmalı makinada yük momentli ve momentsiz durumlar için hız/giriş gerilim transfer fonksiyonlarının çıkarılması	İlgili ders kitabından ön hazırlık verilecektir.
3	DC Motor kontrolü için kontrolör tasarımı: Sıfır, bir, iki ve üç tipi sistemler; kalıcı hal hataları, kalıcı hal hatalarını sıfırlamak için kontrolör tasarımları	İlgili ders kitabından ve literatürden ön hazırlık için materyal verilecektir.
4	DC Motor akım ve hız regüleli geri beslemeli kontrolör tasarımları: Akım geri beslemeli akım regüleli kontrol için transfer fonksiyonları, ideal akım regülatörü, harici hız geri beslemeli hız regüleli dahili akım regüleli kontrolör	İlgili ders kitabından ve literatürden ön hazırlık için materyal verilecektir.

	tasarımı	
5	Asenkron makine teorisini gözden geçirme: AC makinalarda döner alan teorisi, asenkron makinanın çalışma prensibi, stator ve rotorun akı, akım, gerilim ilişkileri ve denklemleri	İlgili ders kitabından ve literatürden ön hazırlık için materyal verilecektir.
6	Asenkron makine eşdeğer devrelerinin çıkartımı: Stator ve rotorun akı, akım, gerilim ilişkileri ve denklemlerinden hareketle sürekli hal eşdeğer devrenin çıkarılması	İlgili ders kitabından ve literatürden ön hazırlık için materyal verilecektir.
7	Asenkron makine eşdeğer devrelerinin çıkartımı: Stator frekanslı, rotor frekanslı, kayma frekanslı gibi farklı frekans bazlı eşdeğer devrelerin çıkarılması, keyfi dönüşüm oranlı eşdeğer devre geliştirilmesi	İlgili materyal ön hazırlık için verilecektir.
8	Asenkron makinanın alan yönlendirme kontrolünde kullanılan eşdeğer devresinin çıkarımı: Asenkron makinanın alan yönlendirme kontrolü hakkında bilgi, alan yönlendirme kontrolünde kullanılabilecek sürekli hal eşdeğer devresinin geliştirilmesi ve sürekli hal analizinin bu eşdeğer devre yardımı ile yapılması ve yorumlanması	İlgili materyal ön hazırlık için verilecektir.
9	Asenkron makinanın birim değer sisteminde analizi: Asenkron makinanın birim değer sisteminde gösterimi için 1. ve 2. dereceden baz büyüklükler; sürekli hal birim değer büyüklüklerinin çıkarımı, birim değer sisteminde yaklaşık önemli büyüklükler	İlgili ders kitabından ve literatürden ön hazırlık için materyal verilecektir.
10	Asenkron makinanın birim değer sisteminde sürekli hal ve geçici rejim analizi: Gerilim beslemeli asenkron makinenin Thevenen eşdeğeri, akım beslemeli asenkron makinanın Norton eşdeğeri, birim değerler aracılığı ile asenkron makinanın analizi, sürekli halde çalışan bir makinede gelişen geçici rejimi incelemek için eşdeğer devre geliştirilmesi ve bu devre ile geçici rejim ilk tepkisinin belirlenmesi	İlgili ders kitabından ve literatürden ön hazırlık için materyal verilecektir.
11	ARA SINAV	
12	Asenkron makinanın dengesiz besleme durumlarının simetrik bileşenlerle analizi: Simetrik bileşenler hatırlatma; simetrik bileşenler yönteminin dengesiz beslenmiş asenkron makine analizinde kullanılması	İlgili ders kitabından ve literatürden ön hazırlık için materyal verilecektir.
13	Asenkron makinanın dengesiz besleme durumlarının simetrik bileşenlerle analizi: Verilen bir dengesiz gerilimli besleme durumu için asenkron makine gerilimlerinin dengeli pozitif ve negatif sıralı bileşenlerinin çıkarılması	İlgili ders kitabından ve literatürden ön hazırlık için materyal verilecektir.
14	Asenkron makinanın dengesiz besleme durumlarının simetrik bileşenlerle analizi: Pozitif ve negatif sıralı sistemlerde kayma, akım, moment ve güç hesaplamaları, ayrıştırılmış dengeli pozitif ve negatif sıralı gerilim sistemleri ile ayrı ayrı analiz; süperpozisyon ile dengesiz beslemeli duruma çözüm üretilmesi	İlgili ders kitabından ve literatürden ön hazırlık için materyal verilecektir.
15	Asenkron makinanın sinüzoidal olmayan besleme durumlarının harmonik eşdeğer devresi yardımı ile analizi: Harmonik eşdeğer devrenin çıkarılması, yorumlanması, harmonik eşdeğer devrede farklı harmoniklerde kayma, akım, moment, güç hesaplamaları, süperpozisyonla net akım, moment ve güç hesaplamaları	İlgili ders kitabından ve literatürden ön hazırlık için materyal verilecektir.
16	FİNAL SINAVI	

#### KAYNAKLAR

<b>Ders Notu</b>	Bu derse ait ders notları ve slaytlar
<b>Diğer Kaynaklar</b>	<b>Ders Kitabı:</b> "University of Wisconsin-Madison ECE 411 Course Notes." <b>Diğer Kaynaklar:</b> 1. "Electrical Machinery", Fitzgerald, 5 <sup>th</sup> Edition, 1992, McGraw Hill Int. Lmted. 2. Advanced Continuous Simulation Language (ACSL) Program User Manual

#### MATERYAL PAYLAŞIMI

<b>Dökümanlar</b>	Bu derse ait ders notları ve slaytlar
<b>Ödevler</b>	Dönem boyunca toplamda min 7 adet analitik ya da simülasyon ödevi verilecektir.
<b>Sınavlar</b>	1 Ara Sınav ve 1 Final Sınavı

#### DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	SAYISI	KATKI PAYI
ARA SINAV	1	30
Ödevler	7	35
FİNAL SINAVI	1	35
<b>TOPLAM</b>		<b>100</b>

<b>Ders Kategorisi</b>	
Temel Bilimler ve Matematik	%50
Mühendislik Bilimleri	%50
Sosyal Bilimler	%0

<b>DERSİN ÖĞRENİM ÇIKTILARININ PROGRAM YETERLİLİKLERİ İLE İLİŞKİSİ</b>						
No	Program Yeterlilikleri	Katkı Düzeyi				
		1	2	3	4	5
1	Matematik, fen ve mühendislik bilgilerinin ileri araştırmada kullanma becerisi					x
2	Mühendislik problemlerini çözebilecek özgün bir sistemi analiz etme, tasarlama ve/veya gerçekleştirme becerisi					x
3	Uzmanlık alanındaki araştırmalar için gerekli olan yazılım, donanım ve modern ölçüm araçlarını kullanma becerisi					x
4	Bağımsız araştırma planlama ve detaylandırarak yapabilme becerisi					x
5	Literatür takibi, teknik sunu yapma ve dinleme ve akademik düzeyde makale yazabilme becerisi				x	
6	Yenilikçi ve sorgulayıcı düşünüp, özgün yollar bulabilme becerisi					x

\*1'den 5'e kadar artarak gitmektedir.

<b>AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU</b>			
Etkinlikler	Etkinlikler	Süresi (Saat)	Toplam İş Yüğü
Ders Süresi (Sınav haftası dahildir: 16x toplam ders saati)	16	3	48
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi (Ön çalışma, pekiştirme)	16	5	90
İnternette tarama, kütüphane çalışması	16	3	48
Ödevler	7	13	91
Arasınavlara	1	15	15
Yarıyıl Sonu Sınavı	1	20	20
<b>Toplam İş Yüğü</b>			312
<b>Toplam İş Yüğü / 30</b>			312/30
<b>Dersin AKTS Kredisi</b>			10