

DERSİN

Kodu	ECE558
Adı	AC Sürücü Sistemlerinin Dinamikleri ve Kontrolü
Haftalık Ders Saati	3 + 0 (Teorik + Uygulama)
Kredisi	3
AKTS Kredisi	7,5
Eğitim Seviyesi	Lisansüstü
Yarıyılı	Bahar
Türü	Seçmeli
Yeri	Belirlenecek
Önkoşulları	EE 308 Elektrik Makinaları ve Sürücüler, ECE *** Elektrik Sürücü Sistemlerine Giriş
Özel Koşulları	Yok
Öğretim Üyeleri	Dr. Öğr. Üyesi Burak Tekgün
Web sayfası	Yok
İçerik	1. AC makinelerin modelinin geliştirilmesi 2. Asenkron ve senkron makinelerin kompleks değişken analizi, 3. Elektrik makineleri ve sürücülerinin nümerik simülasyonu, 4. Güç dönüştürücülerin dq modelleri ve akım regülasyonu., 5. AC makinaların alan yönlendirmeli (vektör) kontrolü, 6. Doğrudan tork kontrolü, 7. AC makinaların küçük sinyal analizi.
Amaçları	1. AC makinaların sargı fonksiyonları ile modellenmesi için gerekli tekniklerin öğretilmesi. 2. AC makinaların kompleks vektörler ve dq dönüşümleri ile modellemesi için gerekli bilginin verilmesi. 3. Güç dönüştürücülerini modelleme tekniklerinin verilmesi. 4. Alan yönlendirmeli (vektör) kontrolünün prensiplerinin verilmesi, alan yönlendirmeli kontrol türlerinin ve uygulamasının öğrenilmesi. 5. Vektör kontrollü AC makinaların akı (alan) zayıflatma operasyonunun öğrenilmesi. 6. AC makinaların doğrudan tork kontrolünün öğrenilmesi. 7. AC makinaların küçük sinyal modellerinin geliştirilmesi.
Öğrenme Çıktıları	- L01 AC makinaların bağlı devre modellerinin anlaşılması - L02 AC makinaların kompleks değişken analizinin anlaşılması. - L03 Direkt ve kuadratur eksen gösterimi prensibinin anlaşılması, stator ve rotor referans yapısının anlaşılması. - L04 AC makinaların ve sürücülerin nasıl simüle edileceğinin öğrenilmesi. - L05 Akım regülasyonu prensibinin anlaşılması. - L06 Alan yönlendirmeli kontrol prensibinin anlaşılması. - L07 AC sürücü sistemlerinin akım ve voltaj limitlerinin anlaşılması ve alan zayıflatma operasyonu. - L08 Doğrudan tork kontrolü tekniğinin anlaşılması. - L09 AC makinaların küçük sinyal modelinin türetilmesinin anlaşılması.
Kaynaklar	Ders kitabı: "Vector Control and Dynamics of AC Drives," D. W. Novotny, T. A. Lipo, 1996, Oxford – Clarendon Press. İlave Materyaller: 1. "Analysis of Electric Machines and Drive Systems," P. C. Krause, O. Wasynczuk, S. D. Sudhoff, 2002, IEEE Press. "Vector Control of Three-Phase AC Machines," N. P. Quang, J. A. Dittrich, 2008, Springer.
Etik Kurallar	Öğrencilerin ödevlerde, sınavlarda ve proje raporlarının yazımında birlikte çalışmalarına izin verilmeyecektir. Proje raporları her öğrenci tarafından bireysel olarak yazılıp ayrı ayrı değerlendirilecektir.

ÖĞRETİM YÖNTEM ve TEKNİKLERİ

Etkinlik	Sayısı	Toplam Katkısı (%)
Ders	14	90%
Sunumlar	2	10%
Total		100

DEĞERLENDİRME

Yöntem	Toplam Katkısı (%)
Ödevler	30%
Proje & Sunumlar	35%
Final Sınav	35%
Total	100%

Bu konuda daha fazla için: <https://goo.gl/HbPM2y> section 28.

İŞ YÜKÜ

Etkinlik	Süre (saat)	Sayısı	İş Yüğü (saat)
Sınıf İçi Faaliyetler	3	16	48
Ödevler	5	11	55
Grup Çalışması	3	12	36
Tarama (web, kütüphane)	5	16	80
Okuma Faaliyetleri	5	16	80
Sunum Hazırlama	8	2	16
Toplam İş Yüğü			315

AKTS: 7,5 (İş Yüğü/25-30)

PROGRAM ÖĞRENME ÇIKTILARI KATKI DÜZEYLERİ*

	H01	H02	H03	H04	H05	H06	H07	H08	H09	H10	H11	H12	H13	H14
LO1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LO2	5	5	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
LO3	0	5	5	5	5	5	4	0	0	0	0	0	0	0
LO4	0	0	0	5	5	5	5	4	4	3	3	0	0	0
LO5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0
LO6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5	0
LO7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
LO8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
LO9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5

* Katkı Düzeyleri: 0: Yok, 1: Çok Düşük, 2: Düşük, 3: Orta, 4: Yüksek, 5: Çok Yüksek

HAFTALIK PROGRAM

H	Başlık	Çıktılar
1	AC makinelerin bağı devre analizi, endüktanslarının hesaplanması ve sargı fonksiyonları.	LO1, LO2
2	Elektriksel radyan notasyonu, üç fazlı idealleştirilmiş makine modeli, vektör notasyonu, üç fazlı sinüzoidal makinenin voltaj denklemleri.	LO2, LO3
3	Stator ve rotor tarafına refer edilmiş voltaj denklemleri ve bu denklemlerin grafiksel gösterimleri, ü. Fazlı sinüzoidal makinenin iki fazlı modeli.	LO3
4	Kuadratur ve direkt eksen tanımları, dönüşümler ve ters dönüşümler, rotasyon dönüşümleri, makine denklemlerinin rastgele referans framede gösterilmesi, kompleks vektörler için güç denklemleri.	LO3, LO4

5	Elektromekanik enerji dönüşümü, tork ifadesi, mekanik sistem denklemleri, çıkık kutuplu (sargılı) senkron makine.	L03, L04
6	Kompleks anlık değişkenler ile kararlı durum çözümlerinin elde edilmesi, kararlı durum tork denklemleri.	L03, L04
7	Sabit hız geçici rejimleri, zorunlu ve doğal çözümler, akım kaynaklı ve gerilim kaynaklı uyartım.	L02, L04
8	Hapsedilmiş akı eşdeğer devresi, AC makinelerin durum değişkenleri metoduyla geçici rejimlerinin analizi.	L04
9	Birim sistemi, manyetik saturasyon ve sistem simülasyonuna giriş, dq gerilim kaynağı evirici (GKE) modellemesi	L04
10	Akım kaynağı evirici (AKE) modellemesi, AC makinaların akım regülasyonu, PWM-GKE (PWM-VSI) akım regülasyonu, histerezis akım regülasyonu.	L04, L05
11	Rampa karşılaştırmalı akım regülasyonu, sabit dq frame akım regülatörü, senkron dq frame akım regülatörü, space vektör modülasyonu, AC makinalarda tork kontrolü, kararlı hal alan yönlendirmeli kontrol (AYK) denklemleri, doğrudan ve dolaylı alan yönlendirmeli kontrol.	L04, L05, L06
12	AYK asenkron makinalarda tork üretimi ve voltaj denklemleri, AYK'nın asenkron ve senkron motorlardaki farkları, ayar bozulmasının dolaylı AYK'ya etkisi ve dinamikleri.	L06
13	Hava aralığı akısını kullanarak AKY, AYK asenkron motorun alan zayıflatma	L06, L07
14	Doğrudan tork kontrolü ve gerçekleştirilmesi, asenkron makinaların küçük sinyal analizi.	L08, L09