

## DERS BİLGİ FORMU

<b>DERSİN ADI</b>	<b>UÇAK ELEKTRİK SİSTEMLERİ ATÖLYESİ</b>			
<b>DERSİN SINIFI</b>	10. Sınıf			
<b>DERSİN SÜRESİ</b>	Haftalık 3 Ders Saati			
<b>DERSİN AMACI</b>	Bu derste öğrenciyi; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak uçak elektrik sistemlerinde kullanılan devre elemanlarının test, bakım ve onarımını yapma ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.			
<b>DERSİN KAZANIMLARI</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alarak ilgili prosedür sayfalarına göre DC motor ve jeneratörleri çalıştırır.</li> <li>2. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alarak hesaplama ve ölçme kurallarına göre AC devrelerde elektriki büyüklükleri ölçer.</li> <li>3. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alarak tekniğine göre transformatörleri yüklü ve yüksüz çalıştırır.</li> <li>4. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alarak tekniğine göre AC jeneratör ile alternatif gerilim elde eder.</li> <li>5. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alarak tekniğine göre AC motorları çalıştırır.</li> <li>6. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alarak tekniğine göre servo mekanizma sistemleri analiz eder.</li> <li>7. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alarak ilgili prosedür sayfalarına göre uçak elektriksel güç ünitelerinin bakımını yapar.</li> </ol>			
<b>EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAM VE DONANIMI</b>	<b>Ortam:</b> Uçak Elektrik Sistemleri Atölyesi, Teknoloji Sınıfı <b>Donanım:</b> Teknoloji sınıfı, elektrik ölçme aletleri, elektrik devre elemanları, AC, DC motor-jeneratör çeşitleri, transformatörler, filtre ve servomekanizma elemanları, batarya, uçak, elektrikçi el takımları sağlanmalı.			
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Bu derste; öğrenci performansı belirlemeye yönelik çalışmalar değerlendirilirken gözlem formu, derecelendirme ölçeği ve dereceli puanlama anahtarı gibi ölçme araçlarından uygun olanlar seçilerek kullanılabilir. Bunun yanında öz değerlendirme ve akran değerlendirme formları kullanılarak öğrencilerin, öğretimin süreç boyutuna katılmaları sağlanabilir.			
<b>DERSİN KAZANIM TABLOSU</b>	<b>ÖĞRENME BİRİMİ/ÜNİTE</b>	<b>KAZANIM SAYISI</b>	<b>DERS SAATİ</b>	<b>ORAN (%)</b>
	DC Motor ve Jeneratörler	3	12	11,11
	AC Devrelerde Elektriki Büyüklükleri Ölçme	5	32	29,63
	Transformatörler ve Filtreler	2	8	7,40
	AC Jeneratör ile Alternatif EMK Elde Etme	3	16	14,82
	AC Motorlar	5	16	14,82
	Servomekanizma Sisteminin Analizi	3	8	7,40
	Uçak Elektriksel Güç Ünitelerinin Bakımı	2	16	14,82
<b>TOPLAM</b>		<b>23</b>	<b>108</b>	<b>100</b>

ÖĞRENME BİRİMİ	KONULAR	ÖĞRENME BİRİMİ KAZANIMLARI ve KAZANIM AÇIKLAMALARI
<p><b>DC Motor ve Jeneratörler</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manyetizma ve endüksiyon hesaplarını yapma.</li> <li>2. İndüksiyon hesaplamalarını yapma</li> <li>3. DC jeneratör çıkış değerlerini alma.</li> <li>4. DC motor çeşitlerini çalıştırma.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Manyetizma prensiplerini açıklayarak manyetizma hesaplamalarını yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manyetizma ve endüksiyon prensiplerini kavratır.</li> <li>• Elektromanyetik endüksiyon yöntemi ile gerilim oluşturarak ölçme işlemlerini yapar.</li> <li>• RLC metre ile bobin ölçümlerini yapar.</li> </ul> </li> <li>2. <b>İndüksiyon prensiplerini açıklayarak indüksiyon hesaplamalarını yapar.</b></li> <li>3. <b>DC jeneratörleri tekniğine uygun çalıştırarak çıkış değerlerini alır.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DC jeneratörlerin genel prensibini, çalışma prensiplerini, parçalarını kavratır.</li> <li>• DC jeneratör bağlantı çeşitlerini uygulayarak, çıkış değerlerine etki eden faktörleri ölçer.</li> <li>• Starter jeneratörü çalıştırarak, çıkış değerlerini ölçer.</li> </ul> </li> <li>4. <b>DC, seri, şönt, kompant motoru ve starter jeneratörü tekniğine uygun devreye bağlayarak çalıştırır.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DC motorların genel prensibini, çalışma prensiplerini, parçalarını kavratır.</li> <li>• DC motor bağlantı çeşitlerini uygulayarak, çıkış değerlerine etki eden faktörleri ölçer.</li> </ul> </li> </ol>
<p><b>AC Devrelerde Elektriki Büyüklükleri Ölçme</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Osiloskoplara faz frekans periyot gerilim ölçümleri yapma.</li> <li>2. Üçgen ve kare dalga elde etme.</li> <li>3. Seri RLC devrelerde hesaplama yapma.</li> <li>4. Paralel RLC devrelerde hesaplama yapma.</li> <li>5. Seri paralel RLC devrelerde hesaplama yapma.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Osiloskoplara sinüsoidal dalganın faz, periyot ve frekansı tekniğine uygun olarak ölçüp ani, ortalama-etkin değer hesaplamaları ve ölçmeleri hatasız olarak yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Osiloskopların genel prensibini, çalışma prensiplerini, ölçme ve kalibrasyon yöntemlerini kavratır.</li> <li>• Alternatif terimleri ve büyüklükleri tanımlayarak, hesaplatır.</li> <li>• Osiloskop ve alternatif akım ölçü aletleri ile alternatif büyüklükleri ölçer.</li> </ul> </li> <li>2. <b>Üçgen ve kare dalga büyüklüklerini hatasız olarak hesaplar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Osiloskopta üçgen ve kare dalga görüntüsünü oluşturarak değerlerini ölçer.</li> </ul> </li> <li>3. <b>Seri R-L-C devrelerde empedans, faz açısı, güç faktörü ve akım hesaplamalarını hatasız olarak yapar.</b></li> </ol>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• RL, RC, RLC seri devre özelliklerini kavratır, hesaplamalarını yaptırır.</li> <li>• Seri rezonans değerlerini ölçer.</li> <li>• Güç, güç katsayısı, empedans, akım, gerilim ilişkilerini deneysel olarak tanıtır.</li> </ul> <p><b>4. Paralel R-L-C devrelerde empedans, faz açısı, güç faktörü ve akım hesaplamalarını hatasız olarak yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RL, RC, RLC paralel devre özelliklerini kavratır, hesaplamalarını yaptırır.</li> <li>• Paralel rezonans değerlerini ölçer.</li> <li>• Güç, güç katsayısı, empedans, akım, gerilim ilişkilerini deneysel olarak tanıtır ve ölçtürür.</li> </ul> <p><b>5. Seri-Paralel R-L-C devrelerde empedans, faz açısı, güç faktörü ve akım hesaplamalarını hatasız olarak yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Karışık bağlı RLC devre özelliklerini kavratır, hesaplamalarını yaptırır.</li> <li>• Güç, güç katsayısı, empedans, akım, gerilim ilişkilerini deneysel olarak tanıtır ve ölçtürür.</li> </ul>
<b>Transformatörler ve Filtreler</b>	<p>1. Transformatörleri yüklü ve yüksüz çalıştırma.</p> <p>2. Filtreleri devrelerde kullanma.</p>	<p><b>1. Transformatörü tekniğine uygun olarak devreye bağlayarak yüklü ve yüksüz çalıştırır.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformatörlerin yapısını, çalışmasını, özelliklerini kavratır.</li> <li>• Transformatör ve oto transformatörlerin boş ve yüklü çalışma deneylerini yaptırır.</li> </ul> <p><b>2. Filtreleri devrelerde tekniğine uygun olarak kullanır.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filtrelerin özelliklerini, çeşitlerini, çalışmasını kavratır, devre çizimlerini yaptırır.</li> <li>• Filtre çeşitlerinin giriş çıkış eğrilerini osiloskopta elde ederek karşılaştırır.</li> </ul>
<b>AC Jeneratör ile Alternatif EMK Elde Etme</b>	<p>1. Tek ve çok fazlı AC jeneratörleri çalıştırma.</p> <p>2. Üç fazlı sistemlerde yıldız ve üçgen bağlantıları yaparak akım, gerilim, güç hesaplarını yapma.</p> <p>3. Sabit/doğal mıknatıslı jeneratörleri çalıştırmak</p>	<p><b>1. Tek ve çok fazlı AC jeneratör bağlantılarını tekniğine uygun yaparak çalıştırır.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Endüksiyon yöntemi ile emk elde etme prensibini ve AC jeneratörün çalışmasını kavratır.</li> <li>• Tek fazlı AC jeneratörü yüklü ve yüksüz çalıştırarak, çıkış değerlerini ölçer.</li> <li>• Üç fazlı AC jeneratörü yüklü ve yüksüz çalıştırarak, çıkış değerlerini ölçer.</li> </ul> <p><b>2. Üç fazlı sistemlerde yıldız ve üçgen bağlantılarını yaparak, hat akımı, faz akımı ve güç değerlerini hesaplar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Üç faz özelliklerini ve terimlerini kavratır.</li> <li>• Üç fazlı yıldız bağlantı prensiplerini, akım, gerilim, güç bağlantılarını kavratır.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Üç fazlı üçgen bağlantı prensiplerini, akım, gerilim, güç bağıntılarını kavratır.</li> <li>• Üç fazlı yıldız bağlı yük deneyini yaparak, devre değerlerini ölçer.</li> <li>• Üç fazlı üçgen bağlı yük deneyini yaparak, devre değerlerini ölçer.</li> <li>• Hesaplama ve deney yöntemi ile bulunan sonuçları karşılaştırır.</li> </ul> <p><b>3. Daimi mıknatıslı jeneratörleri tekniğine uygun olarak çalıştırır.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Doğal mıknatıslı jeneratör özelliklerini, avantaj ve dezavantajlarını kavratır.</li> <li>• Doğal mıknatıslı AC jeneratörü yüklü ve yüksüz çalıştırarak, çıkış değerlerini ölçer.</li> </ul>
<p><b>AC Motorlar</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bir fazlı AC senkron motorları çalıştırma.</li> <li>2. Bir fazlı AC asenkron motorları çalıştırma.</li> <li>3. Üç fazlı AC senkron motorları çalıştırma.</li> <li>4. Üç fazlı AC asenkron motorları çalıştırma.</li> <li>5. Çeşitli yöntemlerle döner alan oluşturma.</li> </ol> <p>(b) Aşağıdaki terimlerin anlaşılması: Açık ve kapalı çevrim, takip, servomekanizma, analog, güç çevirici, sıfırlama, sönümlleme, geri besleme, ölü bant;</p> <p>Aşağıdaki senkro sistem bileşenlerinin/özelliklerinin yapısı ve işleyişi: Çözücüler, diferensiyal, kontrol ve tork, E ve I transformatörleri, endüktans ileticileri, kapasitans ileticileri, senkronize ileticiler;</p> <p>Servomekanizma kusurları, senkron ayaklarının ters bağlanması, arıza yakalama,</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Bir fazlı AC senkron motorları tekniğine uygun olarak çalıştırır.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bir fazlı senkron motorun özelliklerini, çeşitlerini, çalışmasını kavratır.</li> <li>• Bir fazlı senkron motoru çalıştırır.</li> </ul> </li> <li>2. <b>Bir fazlı AC asenkron motorları tekniğine uygun olarak çalıştırır.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bir fazlı asenkron motorun özelliklerini, çeşitlerini, çalışmasını kavratır.</li> <li>• Bir fazlı asenkron motoru çalıştırır.</li> </ul> </li> <li>3. <b>Üç fazlı AC senkron motorları tekniğine uygun olarak çalıştırır.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Üç fazlı senkron motorun özelliklerini, çeşitlerini, çalışmasını kavratır.</li> <li>• Üç fazlı senkron motoru çalıştırır.</li> </ul> </li> <li>4. <b>Üç fazlı AC asenkron motorları tekniğine uygun olarak çalıştırır.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Üç fazlı asenkron motorun özelliklerini, çeşitlerini, çalışmasını kavratır.</li> <li>• Üç fazlı asenkron motoru çalıştırır.</li> </ul> </li> <li>5. <b>Döner alan üretme yöntemlerini tekniğine uygun olarak kavrar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Döner alan oluşturma yöntem ve gereklerini kavratır.</li> <li>• Kondansatör ve endüksiyon bobininin döner alan oluşturmadaki rolünü kavratır.</li> <li>• Kondansatör ve endüksiyon bobininin döner alan oluşturduğu bir fazlı AC motoru çalıştırır.</li> </ul> </li> </ol>

<p><b>Servomekanizma Sisteminin Analizi</b></p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Servomekanizma sistemlerine ait temel terimleri açıklama.</li><li>2. Servomekanizma sistemlerini çalıştırma.</li><li>3. Servomekanizma sistemlerindeki hataları giderme.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Servomekanizma sistemlerinde geçen temel terimleri açıklar.</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Servomekanizma, açık ve kapalı çevrim kavramlarını, elemanlarını kavratır.</li><li>• Açık ve kapalı çevrimli devreleri çalıştırır.</li><li>• Çeşitli geri beslemeli servomekanizma devrelerini çalıştırır.</li></ul></li><li>2. <b>Servomekanizma sistemlerini çalıştırır.</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Senkro sistem elemanlarını, çeşitlerini, özelliklerini kavratır.</li><li>• Akım, gerilim transformatörlerinin devre bağlantısını ve ölçme işlemlerini gerçekleştirir.</li></ul></li><li>3. <b>Servomekanizma sistemlerinde oluşan hataları giderir.</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Senkro sistem hatalarını ve doğabilecek problemleri tanıtır.</li><li>• Hata bulma ve sorun giderme yöntemlerini kavratır.</li></ul></li></ol>
<p><b>Uçak Elektriksel Güç Ünitelerinin Bakımı</b></p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Uçakta AC ve DC güç oluşturma.</li><li>2. Elektriksel güç sistem elemanlarının bakım onarımını yapma.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Uçak Bakım El Kitabı (AMM) ve ATA 24'e göre AC ve DC güç kaynaklarının bakımını yapar</b><ul style="list-style-type: none"><li>• AC-DC güç kaynaklarını, özelliklerini, bakım ve kontrol yöntemlerini kavratır.</li><li>• Uçaklarda bulunan AC-DC güç kaynaklarını çalıştırır.</li><li>• Uçaklarda bulunan TR- İnvörtör-Acil durum jeneratörü gibi kaynak ve dönüştürücüleri çalıştırır, test ve kontrol işlemlerini gerçekleştirir.</li></ul></li><li>2. <b>Uçak Bakım El Kitabı (AMM) ve ATA 24'e göre elektriksel güç sistem elemanlarının bakımını yapar.</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Bataryaların kontrol, bakım, şarj ve test yöntemlerini kavratır.</li><li>• Batarya kontrol ve şarj işlemini yapar.</li><li>• Uçaklarda bulunan TR- İnvörtör-Acil durum jeneratörü gibi kaynak ve dönüştürücüleri çalıştırır, test ve kontrol işlemlerini gerçekleştirir.</li><li>• Harici güç kaynaklarını kavratır ve uçağa bağlar.</li><li>• Uçak üzerindeki elektriksel güç devrelerinde bulunan sigorta, şalter röle, kablo donanımı gibi unsurların kontrol, test, bakım, onarım işlemlerini yapar.</li></ul></li></ol>

## UYGULAMA FAALİYETLERİ/TEMRİNLER

<b>DC Motor ve Jeneratörler</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Elektromıknatıs örneği röle/kontaktör çalıştırarak, söküm-takım işlemlerini yapar.</li><li>2. DC jeneratör bağlantı çeşitlerini uygulayarak, çıkış gerilimini ölçer.</li><li>3. DC motor bağlantı çeşitlerini uygulayarak, devir yönü ve sayısına etki eden faktörleri test eder.</li></ol>
<b>AC Devrelerde Elektrikî Büyüklükleri Ölçme</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Osiloskop ile gerilim ve periyod gibi değerlerin ölçümünü yapar.</li><li>2. Osiloskopta üçgen ve kare dalga elde eder.</li><li>3. RLC seri devrede akım, gerilim, empedans ölçümünü yapar.</li><li>4. RLC paralel devrede akım, gerilim, empedans ölçümünü yapar.</li><li>5. RLC seri- paralel (karışık) bağlı devrede akım, gerilim, empedans ölçümünü yapar.</li></ol>
<b>Transformatörler ve Filtreler</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Çeşitli transformatörleri yüksüz ve yüklü çalıştırarak; akım, gerilim, güç değerlerini ölçer.</li><li>2. Çeşitli filtre devrelerini kurarak; giriş-çıkış eğrilerini osiloskopta görüntüler.</li></ol>
<b>AC Jeneratör ile Alternatif EMK Elde Etme</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Tek ve çok fazlı jeneratörleri yüklü ve yüksüz çalıştırarak; akım, gerilim, güç değerlerini ölçer.</li><li>2. Üç fazlı yıldız-üçgen bağlantıları yaparak; akım, gerilim, güç değerlerini ölçer.</li><li>3. Sabit doğal mıknatıslı jeneratörü yüklü-yüksüz çalıştırarak karakteristik değerlerini ölçer.</li><li>4. değerlerini ölçer.</li></ol>
<b>AC Motorlar</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Bir fazlı senkron motoru çalıştırarak; akım, gerilim ve devir sayısını ölçer, devir yönünü değiştirir.</li><li>2. Bir fazlı asenkron motoru çalıştırarak; akım, gerilim ve devir sayısını ölçer, devir yönünü değiştirir. Üç fazlı senkron motoru çalıştırarak; akım, gerilim ve devir sayısını ölçer,</li><li>3. devir yönünü değiştirir.</li><li>4. Üç fazlı asenkron motoru çalıştırarak; akım, gerilim ve devir sayısını ölçer,</li><li>5. devir yönünü değiştirir.</li><li>6. Kondansatör ve bobin ile döner alan oluşturarak, bir fazlı AC motor çalıştırır.</li></ol>
<b>Servomekanizma Sisteminin Analizi</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Geri beslemeli, açık ve kapalı çevrimli devreler kurar.</li><li>2. Akım, gerilim transformatörlerini devreye bağlar.</li><li>3. Senkro sistem arızasını tespit eder ve arızayı giderir.</li></ol>
<b>Uçak Elektriksel Güç Ünitelerinin Bakımı</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. AC-DC Jeneratör güç kontrolü ve gerilim ayarı yapar.</li><li>2. Batarya, harici güç kaynağı, tr, invertör söküm, takım, bakım işlemlerini yapar.</li></ol>

## DERSİN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR

- Öğrencilerin araç ve gereçleri iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun kullanmalarına yönelik açıklamalar yapılmalıdır.
- Zümre öğretmenler kurulu temrinlerden okulun fiziki şartlarına, atölye ve öğrenci sayılarına ve seviyelerine göre uygun olanları seçerek uygulayacaktır. Temrinler mutlaka tamamlanacaktır.
- Bu derste öğrencilere yaptığı çalışmalara sınıf arkadaşlarına sunmasına fırsat verilerek iletişim becerilerinin gelişmesi sağlanmalıdır.
- Anlatımdan ve örnek çalışmalardan sonra, dersin öğrenme kazanımlarının öğrencide pekiştirilmesi amacıyla birden fazla uygulama faaliyeti yapılmalıdır.
- Bu derste, verilen görevi yapma, sorumluluk bilinci, emanete sahip çıkma, zamana riayet etme, sakin olma, kararlılık, iş disiplini, temizlik, sabır ve öz güven değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir.