DERS BİLGİ FORMU

<table>
<tr><td>DERSİN ADI</td><td colspan="2">ELEKTRİK DEVRE ANALİZİ</td></tr>
<tr><td>DERSİN SINIFI</td><td colspan="2">9. Sınıf</td></tr>
<tr><td>DERSİN SÜRESİ</td><td colspan="2">Haftalık 4 Ders Saati</td></tr>
<tr><td>DERSİN AMACI</td><td colspan="2">Bu derste öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak basit elektrik elektronik uygulamaları yapma ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması, dijital araçlar kullanarak bilgiye erişim, sunum ve iş birliği becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.</td></tr>
<tr><td>DERSE AİT ALAN / DAL BECERİSİ</td><td colspan="2">Basit elektrik elektronik uygulamalarını yapma</td></tr>
<tr><td>EĞİLİMLER</td><td colspan="2">E1.1. Merak
E1.3. Azim ve Kararlılık
E2.2. Sorumluluk
E3.2. Odaklanma
E3.8. Soru Sorma</td></tr>
<tr><td rowspan="3">PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER</td><td>Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri</td><td>SDB2.2. İş Birliği Becerisi
SDB3.1. Uyum Becerisi</td></tr>
<tr><td>Değerler</td><td>D3. Çalışkanlık
D16. Sorumluluk
D17. Tasarruf</td></tr>
<tr><td>Okuryazarlık Becerileri</td><td>OB1. Bilgi Okuryazarlığı

OB2. Dijital Okuryazarlık

OB4. Görsel Okuryazarlık</td></tr>
<tr><td>DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER</td><td colspan="2">Matematik, Fizik</td></tr>
<tr><td>BECERİLER ARASI İLİŞKİLER</td><td colspan="2">KB2.2. Gözlemleme Becerisi

KB2.4. Çözümleme Becerisi

KB2.5. Sınıflandırma Becerisi

KB2.6. Bilgi Toplama Becerisi

KB2.10. Çıkarım Yapma Becerisi

KB3.1. Karar Verme Becerisi

KB2.17. Değerlendirme Becerisi</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>ÖĞRENME ÇIKTILARI</td><td colspan="3">Farklı yöntemlerle elde edilen elektriği test edebilme
Elektriksel büyüklükleri ölçebilme
Dirençli devrelerde elektrik kanunlarını uygulayabilme
Kondansatörlerle ilgili işlemleri yapabilme
Kablo ve konnektörle ilgili işlemleri yapabilme
Aydınlatma bağlantılarını yapabilme
Yarı iletkenleri devreye bağlayabilme
Nitelikli baskı devre hazırlayabilme</td></tr>
<tr><td>ÖĞRENME KANITLARI
(Ölçme ve Değerlendirme)</td><td colspan="3">Öğrenci performansını belirlemeye yönelik çalışmalar değerlendirilirken gözlem formu, derecelendirme ölçeği, dereceli puanlama anahtarı gibi ölçme araçlarından uygun olanlar seçilerek kullanılabilir. Örneğin elektriksel büyüklükleri ölçme, pinleri sökme aydınlatma bağlantısı yapma, yarı iletkenleri devreye bağlama ve nitelikli baskı devre hazırlama gibi uygulamalarda ilgili adımlar gözlem formları ile takip edilebilir. Seri, paralel ve karışık devre bağlantıları gerçekleştirilerek, bilinmeyen dirençlerin renk kodlarına göre hesaplamalarının yapılması ve avometre ile direnç değerlerinin belirlenmesi sağlanıp elde edilen sonuçlar karşılaştırma tablosuna aktarılabilir. Öz değerlendirme formlarında öğrenciler, sökme-takma, bağlantı ve ölçüm yapma işlemi sırasında hangi aşamalarda başarılı olduklarını ve geliştirmeleri gereken noktaları belirtebilirken; akran değerlendirmeleri ile ekip çalışması becerileri değerlendirilebilir. Ayrıca, proje bazlı değerlendirme kapsamında öğrencilerden, sökme-takma, lehimleme ve ölçüm süreçlerine ilişkin bir rapor sunmaları için kontrol listesi kullanılabilir. Aydınlatma bağlantıları, elektriksel bağlantılar gibi uygulamalarda ölçme süreci, öğrencilerin iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyumları ve malzeme kullanımlarına göre detaylandırılabilir. Elektrik akımı tehlikelerine karşı önlem almaya yönelik uygulamaların değerlendirilmesinde öğrencilerden grup çalışması hâlinde bir sunum hazırlamaları istenebilir. Bu çalışma kontrol listesi, dereceli puanlama anahtarı vb. araçlarla değerlendirilebilir. Uygun formül ve ifadeler kullanılarak electron dağılımlarını hesaplama gibi bilişsel becerilerin değerlendirilmesinde; açık uçlu ve kısa cevaplı sorular, eşleştirme soruları, çoktan seçmeli sorular, yapılandırılmış grid, kontrol listesi, çalışma yaprağı kelime ilişkilendirme testi, tanılayıcı dallanmış ağaç gibi ölçme araçları kullanılabilir. Öğrencilerden büyüklükleri ölçmeye yönelik uygulama ve proje istenebilir ya da öğrencilere deney yaptırılabilir. Yapılan bu çalışmalar kontrol listesi, akran değerlendirme, dereceli puanlama anahtarı gibi uygun ölçme araçları kullanılarak değerlendirilebilir. Bu ölçme yöntemleri, sürecin her aşamasında geri bildirim sağlamak ve öğrencilerin gelişimlerini sistematik bir şekilde izlemek için kullanılabilir.</td></tr>
<tr><td>ÖĞRENME-ÖĞRETME YAŞANTILARI</td><td>Temel Kabuller
Öğrencilerin temel matematik (sayısal işlemler), fiziksel ve elektriksel büyüklükler (manyetizma, akım, gerilim vb.) hakkında bilgi sahibi olduğu kabul edilmektedir.</td><td>Ön Değerlendirme Süreci
Öğrencilere elektrik devre elemanları ve kablo bağlantılarına yönelik mevcut bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla kısa soru cevap etkinliği veya dijital testler uygulanabilir. Kablo çeşitleri, bağlantı elemanları ve devre güvenliği ile ilgili görseller üzerinden tanıma ve eşleştirme çalışmaları yapılabilir. Elektrikle ilgili günlük yasam deneyimlerinden yararlanılarak basit statik elektrik örnekleri üzerine kısa tartışmalar</td><td>Köprü Kurma

Kirchhoff’un akım yasasına göre devrelerde düğüm noktalarında akım denklemleri kurularak sayısal çözümler yapılabilir. Evlerde prizlere takılan bir uzatma kablosunda birden fazla cihaz çalışırken akımın prizler arasında nasıl paylaşıldığı örneklenebilir. Elektrik süpürgesi veya çamaşır makinesi çalışırken motor içindeki manyetik alanın değişmesiyle akımın</td></tr>
</table>

		yaptırılabilir. Öğrencilerin hazır bulunuşluklarını görmek amacıyla dijital ortamda kısa testler uygulanabilir, günlük hayattan senaryolar üzerinden “Elektirik devreleri nasıl çalışır?” sorusu yöneltilerek fikir üretmeleri istenebilir.	değişmesi günlük yaşamla ilişkilendirilebilir.

Öğrenme- Öğretme Uygulamaları

Farklı Yöntemlerle Elektrik Üretimi: Elektrik atölyesinde güvenli çalışma kurallarına ilişkin görsel materyaller ve uygulama örnekleri sunulur. Öğrencilerden, emniyet tedbirlerini alarak uygun kişisel koruyucu donanımı kullanmaları ve elektrik kazalarında uygulanacak temel ilk yardım adımlarını uygulamalı olarak göstermeleri istenir (**D16.3**).

İletken, yalıtkan ve yarı iletken maddelerin son yörüngelerindeki farklı elektron sayılarına sahip atom şemaları ve görsel örnekler incelenir. Öğrencilerden elektron dizilimlerini karşılaştırmaları, maddeleri özelliklerine göre sınıflandırmaları ve elde ettikleri bilgileri görsel materyallerle sunmaları beklenir. Bu uygulama çizim değerlendirme formu ve kısa cevaplı çalışma yaprağı ile değerlendirilir (**KB2.5**, **OB4**).

Öğrencilerden statik elektriğin oluşumu ile ilgili günlük hayattan örnekler vermeleri istenebilir. Verilen örnekler sınıf ortamında saygı çerçevesinde tartışılır. Elektroskop kullanılarak cam çubuk-ipek, plastik çubuk-yün gibi farklı maddeler ile deneysel çalışmalar yapılır. Öğrencilerden farklı maddelerin yüklenme durumlarını gözlemlemeleri, statik elektrik miktarını ölçmeleri ve sonuçları analiz etmeleri istenir. Elde ettikleri deneyimlerden yola çıkarak uçaklarda statik elektriğin oluşma ve oluşan statik elektriğin boşaltılma durumları ile ilgili soru cevap tekniği kullanılabilir. Bu çalışma deney raporu ve gözlem formu ile değerlendirilir (**KB2.2**).

Manyetik etkiyle elektrik elde edilmesini açıklamak amacıyla mıknatıs ve bobin kullanılarak indüksiyon deneyleri gerçekleştirilir. Öğrencilerden elde edilen verileri grafikle açıklamaları ve grup çalışmasıyla rapor hazırlamaları beklenir. Bu çalışma gözlem formu ve grup performans görevi ile değerlendirilir (**SDB2.2**, **D16.3**).

Pillerin seri ve paralel bağlanmasına yönelik uygulamalarda öğrencilerden eşdeğer, iç direnç ve gerilim değerlerini ölçmeleri ve sonuçları tablo hâline getirerek değerlendirmeleri istenir. Bu etkinlik kontrol listesi ve dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilir (**KB2.2**).

Elektriksel Büyüklükler: Su deposu, depoya bağlı bir musluk ve musluğa bağlı bir hortum bulunan görsel sunulur. Yönlendirici sorular ile öğrencilerin musluğun giriş ve çıkışındaki basınç farkından gerilime, musluğun konumundan dirence ve hortumdan akan su miktarından akıma ulaşmaları sağlanır. Öğretmen pil, potansiyometre ve bir adet led diyottan oluşan devreyi öğrencilere sunar. Öğrencilerin potansiyometrenin değişimleriyle ışık miktarının değiştiğini gözlemlemeleri sağlanır. Öğrencilerden gerilim, akım ve direnç kavramlarını açıklamaları istenir (**E1.1**, **D3.3**).

Öğrencilerden ton, kilogram ve gram ile ilgili örnekler vermeleri istenir. Verilen örnekleri birbirlerine dönüştürmeleri istenir. Gerilim, akım ve direnç birimlerinin, alt ve üst katları

	verilerek dönüşümlerine ilişkin örnekler üzerinden karşılaştırmalar yapmaları sağlanır. Öğrencilerden bu kavramlar arasındaki ilişkileri bularak çıkarım yapmaları beklenir. Avometrenin kullanımı öğretmen tarafından açıklanır. Avometrenin gerilim ve direnç ölçerken paralel, akım ölçerken seri bağlanacağı vurgulanır. Öğretmen pil, potansiyometre ve led diyottan oluşan devrenin kurulmasını göstererek öğrencilerden devreyi kurmalarını ister. Devre üzerinde avometre kullanılarak gerilim, akım ve direnç ölçümleri gerçekleştirilir; bağlantı ve kademe seçimleri öğrencilere bırakılır. Öğrencilerin elektriksel büyüklükleri ölçmelerini içeren çalışmalara yer verilerek çalışmaların değerlendirme ölçekleri ile (derecelendirme ölçeği, kontrol listesi, dereceli puanlama anahtarı) ölçülmesi önerilir (**KB2.10**, **E2.2**). Öğrencilere iş, güç ve enerji kavramlarına ilişkin soru cevap tekniği uygulanır. Öğrencilerden, günlük hayattan örnekler vermeleri istenebilir. İş, güç ve enerji kavramları açıklanır. Öğrencilerden, uygulanan devreler üzerinden iş, güç ve enerji hesaplamaları yapmaları ve ölçümler yaparak sonuçları karşılaştırmaları istenir **(E1.1)**. Bu çalışma akran değerledirme ile değerlendirilebilir. **Dirençli Devrelerde Elektrik Kanunları:** Direnç hesaplamalarında kullanılan renk kodları ve hesaplama yöntemi öğrencilere açıklanır. Öğrencilerden, farklı değerlere sahip dirençler dağıtılarak dirençleri renk kodlarına göre tanımlamaları, direnç değerlerini hesaplamaları ve avometre ile ölçerek sonuçları karşılaştırmaları istenir **(E3.2, KB2.2).** Dirençlerin seri ve paralel bağlanması, hesaplamalarının yapılması öğretmen tarafından açıklanır. Öğretmen dağıttığı dirençleri öğrencilerden seri bağlamasını, ilgili hesaplamarı yapmasını ve avometre ile ölçümleri yaparak elde ettiği sonuçları karşılaştırmasını ister. Öğretmen dirençleri parallel bağlayarak ilgili hesaplamaları yapması ve avometre ile ölçümleri yaparak sonuçları karşılaştırmasını ister. Elde edilen sonuçlar kaydedilir. Öğrencilerden dirençleri seri ve paralel olarak karışık şekilde bağlamaları, ilgili hesaplamaları yapmaları ve avometre ile ölçümleri yaparak elde ettikleri sonuçları karşılaştırmaları istenir. Elde ettikleri sonuçları kaydetmeleri sağlanır (**KB2.17**). Bu uygulama gözlem formu ile değerlendirilebilir. Öğrencilerden potansiyometre veya reosta kullanarak direnç değerini değiştirmeleri, devredeki akım ve gerilim değişimlerini ölçmeleri, ölçüm sonuçlarını tablo ve grafik hâline getirerek yorumlamaları istenir. Bu uygulama gözlem formu ile değerlendirilebilir (**KB2.2).** Öğrenciler, Wheatstone köprüsü devresini kurarak bilinmeyen direnci bağlar, köprü dengesi sağlanarak direnç değerini hesaplar ve ölçüm sonuçları ile karşılaştırır. Bu uygulama, gözlem formu ile değerlendirilebilir (**KB2.2).** Ohm kanunu deneyinde belirli bir direnç üzerinden geçen akımı ölçer, gerilimi kaydeder, Ohm kanunu hesaplamaları ile ölçüm sonuçlarını karşılaştırır ve tablo hâline getirir. Bu uygulama gözlem formu veya dijital portfolyo ile değerlendirilebilir **(KB2.2).** Karma devrelerde Kirşof akım ve gerilim kanunu deneylerini yapar, hesaplanan değerleri ölçüm sonuçlarıyla karşılaştırır ve sonuçları analiz eder. Bu uygulama gözlem formu veya akran değerlendirmesi ile değerlendirilebilir **(KB2.2).** Karışık devreyi kurar, akım ve gerilim hesaplamaları yapar, hesaplanan değerleri deney sonuçları ile karşılaştırır ve devre performansını raporlar. Bu uygulama akran değerlendirme ile değerlendirilebilir **(KB2.2, D3.4).** **Kondansatörler:** Kondansatörlerin temel özellikleri açıklanır. Devre şemaları, ölçüm cihazları ve görsel materyaller kullanılır. Öğrencilerden kapasiteyi etkileyen faktörleri analiz etmeleri, şarj ve deşarj sürelerini hesaplamaları ve akım-gerilim değişimlerini gözlemlemeleri istenir. Elde edilen sonuçlar grafiklerle ifade edilir (**KB2.2**, **KB2.5**, **OB4**). Öğrenciler kondansatörün şarj ve deşarj sürelerini devre direnci ve kapasitans değerlerini kullanarak hesaplar, akım ve gerilim değişimlerini osiloskop veya multimetre ile gözlemler ve sonuçları grafikle gösterir. Bu uygulama, gözlem formu ile değerlendirilebilir **(KB2.4, E2.2, D3.3).** Öğrenciler, devre özelliklerine uygun kondansatör tipini seçer; kapasitans, gerilim ve uygulama alanına göre seçim kriterlerini açıklayarak kararlarını raporlar. Bu uygulama, gözlem formu ile değerlendirilebilir **(KB2.4, D3.3, SDB2.2).** Kondansatörlerin renk bantlarını, harf/rakam kodlarını ve

	yapısal özelliklerini inceleyerek kapasitelerini ve çalışma gerilimlerini tespit eder, bulguları tablo ve görsel materyallerle sunar. Bu uygulama dereceli puanlama ile değerlendirilebilir **(KB2.5, OB4, D17.2).** Öğrenciler, kondansatörleri ölçü aletleri ile birlikte seri, paralel ve karışık bağlayarak akım ve gerilim değerlerini ölçer, ölçüm sonuçlarını hesaplamalarla karşılaştırır ve farkları yorumlar. Bu uygulama gözlem formu ile değerlendirilebilir (**SDB2.2, E2.2).** Kondansatörlerin kısa devre, açık devre ve sağlamlık kontrollerini yapar; kısa devre testi için kondansatör uçlarını doğrudan birbirine bağlayarak akım ölçer. Açık devre testinde uçlar arasında akım akmadığını kontrol eder ve sağlamlık testi için ohmmetre veya kapasitans ölçer kullanır. Bu uygulama dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir **(KB2.4, E2.2, D17.2).** **Kablo ve Konnektörler:** Kablo ve konnektör işlemlerine ilişkin teknik becerilerin kazandırılması amacıyla uygulama setleri ve prosedür dokümanları açıklanır. Öğrencilerden kablo sıyırma, sıkıştırma, demetleme ve test etme işlemlerini gerçekleştirmeleri ve ilgili prosedürleri araştırarak doğru bilgiye ulaşmaları istenir. Grup çalışmalarıyla görev paylaşımı yapılarak takım çalışması desteklenir (**OB1**, **KB2.6**, **SDB2.2**, **E3.8**). Öğrencilerin kablo ve konnektör ile ilgili işlemler yapmasını gerektiren çalışmalara yer verilerek çalışamaların değerlendirme ölçekleri ile (derecelendirme ölçeği, kontrol listesi, dereceli puanlama anahtarı) ölçülmesi önerilir. **Aydınlatma Bağlantıları**: Elektrikli aydınlatma sistemlerini tanıtmak amacıyla elektrik diyagramları açıklanır ve sistem şemaları incelenir. Öğrencilerden sembolleri listelemeleri, bunların devre içindeki işlevlerini açıklamaları ve aydınlatma devrelerini çalıştırarak ölçüm yapmaları istenir. Haricî ve dâhilî aydınlatma bağlantıları güvenli şekilde uygulanır ve sonuçlar değerlendirilir **(KB2.10, OB2).** Öğrenciler, tipik elektrik diyagramlarını ve sistem şemalarını inceler, sembol ve bağlantıları yorumlar, devre akışını ve işlevselliğini değerlendirir. Bu uygulama gözlem formu veya tablo ile değerlendirilebilir **(KB2.4, D3.2, E2.2).** Öğrenciler, zayıf akım devrelerini çalıştırarak sistemin doğru akım dağılımını gözlemler, devreyi kısa devre ve hata açısından kontrol eder ve ölçü aletleri ile değerleri kaydeder. Bu uygulama gözlem formu ile değerlendirilebilir (**E2.2, E3.2, SDB2.2).** Aydınlatma devrelerini çalıştırır, ışık şiddetini ve bağlantı doğruluğunu ölçer, devreyi gözlemler ve olası arızaları belirler. Bu uygulama gözlem formu ile değerlendirilebilir **(SDB2.2, E3.2).** Uçaktaki haricî ve dâhilî aydınlatmaları listeleyerek her lambanın tipini, kullanım yerini ve özelliklerini belirtir, tablo hâline getirir (**OB2, D17.2).** Uçaktaki haricî ve dâhilî lamba bağlantılarını yapar, bağlantıların güvenliğini ve doğruluğunu test eder, kısa devre ve hataları kontrol eder. Bu uygulama gözlem formu değerlendirilebilir **(E2.2, D3.2, SDB2.2).** Lamba flament değişimlerini gerçekleştirir, doğru parçaları seçer, montaj ve bağlantılarını uygular ve güvenlik önlemlerini uygular. Bu uygulama gözlem formu ile değerlendirilebilir (**E3.2, E2.2, D17.2).** **Yarı İletkenler:** Diyot, transistör ve entegre devrelerin çalışma prensipleri açıklanır. Kavratmak amacıyla şemalar, kataloglar ve öğretim materyalleri kullanılır. Öğrencilerden sağlamlık testleri ve devre bağlantılarını iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun şekilde gerçekleştirmeleri istenir (**KB2.6).** Diyot ve transistörlerin sağlamlık testleri yapılırken ve devrelere bağlantıları gerçekleştirilirken görevleri dikkatle ve güvenlik kurallarına uygun şekilde yerine getirmeleri istenir (**D16.3**,**KB3.1**). Ayrıca, grup içinde yapılan uygulamalarda ve farklı devre tasarımlarına uyum sağlanırken birlikte çalışma sürecine etkin katılım gösterilerek değişen durumlara esneklikle uyum sağlamaları istenir **(SDB3.1**). Öğrencinin prosesleri tanımlayıp dijital sunumla ifade etmesi, öz değerlendirme formu ve rubrik ile değerlendirilebilir. **Nitelikli Baskı Devre:** Öğretmen tarafından nitelikli baskı devre hazırlama süreci uygulamalı olarak gösterilir. Havya çeşitleri ve havya uçlarının kullanım alanları tanıtılır; lehimleme sırasında kullanılacak sarf malzemeleri, doğru sıcaklık ayarı ile iş sağlığı ve

	güvenliği kurallarına uygun çalışma yöntemleri örnek uygulamalar üzerinden açıklanır. Öğretmen; baskı devrenin çıkarılması, deliklerin açılması, elemanların doğru yönde yerleştirilmesi ve uygun lehimleme tekniğini örnek bir devre üzerinde uygular. Lehimleme sırasında doğru lehim miktarı, lehim noktasının parlaklığı ve bağlantı kalitesi somut örneklerle gösterilir. Gösterimin ardından öğrencilerden devreye uygun havya ve havya ucu seçimi yapmaları, baskı devreyi çıkararak eleman yerleşimini gerçekleştirmeleri ve lehimleme işlemlerini iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun şekilde tamamlamaları istenir. Uygulama sürecinde öğrencilerden soğuk lehim, kısa devre ve bağlantı hatalarını fark etmeleri ve düzeltmeleri beklenir. Baskı devre montajı tamamlandıktan sonra hazırlanan devreler kontrol listesi ve dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilir (**KB3.1, D16.3**).	
ÖĞRENME-ÖĞRETME ORTAM VE DONANIMI	**Ortam:** Temel elektrik-elektronik atölyesi. **Donanım:** Etkileşimli tahta / projeksiyon, bilgisayar, teknoloji sınıfı, elektrik ölçme aletleri, elektrik devre elemanları, aktif-pasif elektronik devre elemanları, elektrikçi el takımları, lehimleme gereçleri sağlanmalıdır.	
ÖĞRENME BİRİMİ / MODÜL VE SÜRE TABLOSU	**ÖĞRENME BİRİMİ / MODÜL**	**ÖĞRENME BİRİMİ / MODÜL SÜRESİ**
	Farklı Yöntemlerle Elektrik Üretimi	40/16
	Elektriksel Büyüklükler	40/16
	Dirençli Devrelerde Elektrik Kanunları	40/24
	Kondansatörler	40/12
	Kablo ve Konnektörler	40/28
	Aydınlatma Bağlantıları	40/16
	Yarı İletkenler	40/16
	Nitelikli Baskı Devre	40/16
TOPLAM		**320/144**

ÖĞRENME BİRİMİ / MODÜL	**ÖĞRENME ÇIKTISI GURUBU VE AÇIKLAMALARI**		**İÇERİK ÇERÇEVESİ**
Farklı Yöntemlerle Elektrik Üretimi	**Farklı yöntemlerle üretilen elektriği test edebilme**	**İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alır.** Elektrik atölyesinde uygulanması gereken emniyet önlemleri açıklanır. Elektrik kaynaklı yangına müdahale etme ve ilk yardım basamakları açıklanır. Elektrik kaynaklı yangına müdahale etme ve ilk yardım basamaklarını uygun yöntemle yapması sağlanır. Elektrik kazalarında ilk müdahale ve ilk yardım açıklanır. Elektrik kazalarında ilk müdahale ve ilk yardım uygulamaları yaptırılır. **Uygun formül ve ifadeleri kullanarak elektron dağılımlarını hesaplar.**	**Emniyet Tedbirlerini Alma**

		İletkenlere ait atom şemaları dağılımlarını hesaplaması sağlanır. Yalıtkanlara ait atom şemaları dağılımlarını hesaplaması sağlanır. Yarı iletkenlere ait atom şemaları dağılımlarını hesaplaması sağlanır. **Uygun formül ve ifadeleri kullanarak statik yük hesaplarını yapar.** Statik elektrik iletim açıklanır. Elektrostatik yüklerin dağılımının bulunması sağlanır. Elektrostatik itme-çekme hesaplamalarının yapılması sağlanır. Coulomb kanunu işlemlerinin yapılması sağlanır. Farklı maddelerdeki elektrik iletimi uygulamasının yapılması sağlanır. **İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çeşitli yöntemlerle elektrik elde eder.** Isı, ışık, sürtme, basınç etkisi ile elektrik elde etme işlemleri açıklanır. Kimyasal yöntem ile elektrik üretimi açıklanır. Manyetik etki ile elektrik üretimi açıklanır. Fotocell, termokupl, bobin gibi elemanlar kullanılarak elektrik üretimi yapılması sağlanır. Elde edilen elektriğin testinin yapılması sağlanır. **Pil bağlantılarını yapar.** Pillerin, yapı, çeşit ve özellikleri açıklanır. Pillerin kimyasal yapıları ve iç direnç etkileri açıklanır. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak pil bağlantılarının yapılması sağlanır. Pillerin seri, paralel ve karışık bağlantıları yapılarak batarya oluşturulması sağlanır.	**Elektron Dağılımlarını Hesaplama** **Statik Yük Hesabı Yapma** **Çeşitli Yöntemlerle Elektrik Elde Etme** **Pil Bağlantılarını Yapma**
Elektriksel Büyüklükler	**Elektriksel büyüklükleri ölçebilme**	**İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak avometre ile akım ölçer.** Akım ve amper kavramları açıklanır. Amper dönüşümleri yapılması sağlanır. Avometrenin akım ölçme kademesinin özellikleri açıklanır.	**Avometreyle Akım Ölçme**

		Avometre ile akım ölçme işlemi yapılması sağlanır. **İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak avometre ile gerilim ölçer.** Gerilim, volt ve elektromotor kuvvet kavramlarının ayrımı açıklanır. Volt dönüşümleri yaptırılır. Avometrenin ve voltmetrenin özellikleri, çalışma sistemleri ve çeşitleri açıklanır. Voltmetre ile gerilim ve elektromotor kuvvet ölçme işlemi yapılması sağlanır. **Avometre ile direnç ölçer.** Direnç ve ohm kavramları açıklanır. Ohm dönüşümlerinin yapılması sağlanır. Avometrenin direnç ölçme kademesinin özellikleri açıklanır. Avometre ile direnç ölçülmesi sağlanır. **Avometre ile akım-gerilim-direnç ölçer.** Avometrenin özellikleri, çalışma sistemleri ve çeşitleri açıklanır. Avometrenin prop bağlantı terminallerinin doğru seçimi yapması sağlanır. Avometrenin kademe ve sınıf seçici komitatörünün doğru seçimi yapması sağlanır. Avometre ile direnç, gerilim ve akım ölçülmesi sağlanır. **İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güç ve iş ölçümlerini yapar.** İş, güç ve enerji kavramları açıklanır. İş, güç ve enerji ile ilgili hesaplamaların yapılması sağlanır. İş, güç, enerji ve birimlerinin dönüştürülmesi sağlanır. Wattmetre ve elektrik sayacı bağlantısının yapılması sağlanır. Wattmetre ve elektrik sayacı iş ve güç ölçümlerinin yapılması sağlanır. Ölçülen değer ve hesap sonuçlarının karşılaştırılması yapılır.	**Avometreyle Gerilim Ölçme** **Avometreyle Direnç Ölçme** **Avometreyle Akım-Gerilim-Direnç Ölçme** **Güç ve İş Ölçümleri Yapma**

Dirençli Devrelerde Elektrik Kanunları	**Dirençli devrelerde elektrik kanunlarını uygulayabilme**	**Direnç renk tablosunu doğru kullanarak direnç değerlerini tespit eder.** Direnç ve öz direnç kavramları açıklanır. Direnç çeşitleri açıklanır. Devreye uygun direnç seçiminin gerçekleştirilmesi sağlanır. Direnç renk kodları açıklanır. Direnç ve renk koduna göre direnç değerinin tespit edilmesi sağlanır. Ohmmetre ile ölçülen çeşitli direnç değerlerinin renk kodlarına göre tespit edilmesi sağlanır. Ohmmetre ile ölçülen çeşitli direnç değerlerinin renk kodlarına göre karşılaştırılması sağlanır. **Direnç bağlantılarını yapar.** Seri, paralel ve karışık direnç bağlantı özellikleri açıklanır. Dirençlerin seri, paralel ve karışık bağlanması sağlanır. Direnç bağlı devrelerde bilinmeyen direncin renk kodu, avometre ve hesap yöntemleri ile tespit edilmesi sağlanır. Direnç bağlı devrelerde bilinmeyen direncin renk kodu, avometre ve hesap yöntemleri ile belirlenmesi ve elde edilen sonuçların karşılaştırılması sağlanır. **Potansiyometre ve reosta bağlantılarını yapar.** Potansiyometrenin yapı, çeşit, bağlantı ve çalışma prensipleri açıklanır. Reostanın yapı, çeşit, bağlantı ve çalışma prensipleri açıklanır. Potansiyometre devreye bağlanarak ilgili ölçümlerin yapılması sağlanır. Reosta devreye bağlanarak ilgili ölçümlerin yapılması sağlanır. **Wheatstone köprüsü bağlantısını yapar.** Wheatstone köprüsünün çeşit, bağlantı ve çalışma prensipleri açıklanır. Wheatstone köprüsü devreye bağlanarak ilgili ölçümlerin yapılması sağlanır. **Ohm kanunu hesaplamalarını yapar.** Akım, gerilim, direnç kavramları ve Ohm kanunu açıklanır.	**Direnç Renk Kodlarıyla Direnç Değeri Okuma** **Dirençleri Bağlama** **Potansiyometre ve Reosta Bağlantılarını Yapma** **Wheatstone Köprüsü Bağlantısını Yapma**

		Ohm kanunu deneyinin yapılması sağlanır. Ohm kanunu deneyi ve hesaplamalar sonucu elde edilen akım, direnç ve gerilim değerlerinin karşılaştırılması sağlanır. Seri, paralel ve karışık devre bağlantılarının yapılması sağlanır. Ölçü aletleri ile direnç, akım ve gerilim ölçümlerinin yapılması sağlanır. Hesap ve direnç renk kodu yöntemleri ile bilinmeyenlerin tespitinin yapılması sağlanır. Değişik yöntemlerle bulunan bilinmeyen değerlerin karşılaştırılması sağlanır. Elde edilen deney sonucu ile hesaplanan değerlerin karşılaştırılması sağlanır. **Kirşof kanunları hesaplamalarını yapar.** Kirşof akım ve gerilim kanunları açıklanır. Devrelere göre akım ve gerilim kanunlarının formüllerinin uygulanması sağlanır. Kirşof akım ve gerilim kanunu deneylerinin yapılması sağlanır. Deney ve hesap sonucu elde edilen verilerin karşılaştırılması sağlanır.	**Ohm Kanunu Hesaplamalarını Yapma** **Kirşof Kanunları Hesaplamalarını Yapma**
Kondansatörler	**Kondansatörlerle ilgili işlemleri yapabilme**	**Kondansatör kapasitesini etkileyen faktörleri açıklar.** Kondansatör ve kapasite tanımları açıklanır. Kondansatör çeşitleri açıklanır. Kondansatör kapasitesini etkileyen faktörlerin karşılaştırılması sağlanır. **Devre özelliklerine uygun kondansatör seçer.** Kapasite, gerilim değeri ve çeşidine göre kondansatör seçimi açıklanır. Kapasite, gerilim değeri ve çeşidine göre kondansatör seçimi yapılır. **Renk ve rakam kodlarını kullanarak kondansatör kapasitesini hesaplar.** Kondansatör renk kodları açıklanır. Tantal ve polyester kondansatör renk kodları açıklanır. Renk bantlarına göre kondansatör değerlerinin tespit edilmesi sağlanır. Kondansatör harf ve rakam kodları açıklanır.	**Kondansatörün Yapısı ve Kapasitesi** **Kondansatör Seçme** **Kondansatör Renk ve Rakam Kodları**

		Harf ve rakam kodlarına göre kondansatör değerlerinin tespit edilmesi sağlanır. **Kondansatör bağlantılarını yapar.** Kondansatörlerin seri, paralel ve karışık bağlantıları açıklanır. Kondansatörlerin seri, paralel ve karışık bağlantılarının yapılması sağlanır. Ölçü aletleri ile kondansatörün bilinmeyen değer ölçümlerinin yapılması sağlanır. Bulunan değer ölçümleri ile hesap yoluyla bulunanların karşılaştırılması sağlanır. **Kondansatörün şarj ve deşarj sürelerini hesaplar.** Şarj ve deşarj kavramları açıklanır. Kondansatörün şarj ve deşarj süreleri hesaplanır. Şarj ve deşarj süresini etkileyen faktörler (R ve C) açıklanır. Şarj ve deşarj sürelerini etkileyen faktörlerin karşılaştırılması sağlanır. **İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak kondansatörleri test eder.** Sağlam kondansatör özellikleri açıklanır. Sağlam kondansatöre sağlamlık testi yapılması sağlanır. Kondansatörlerin kısa ve açık devre özellikleri açıklanır. Kondansatörlerin kısa ve açık devre özelliklerinin ölçülmesi sağlanır. Kondansatörlerdeki sızıntı akımı açıklanır. Kondansatörlerdeki sızıntı akımının ölçülmesi sağlanır.	**Kondansatör Bağlantıları** **Kondansatörün Şarj ve Deşarj Süreleri** **(Yeri değişti)** **Kondansatör Testi**
		Elektrik kabloları ve kablo değerlerini açıklar. Elektrik kabloları ve kablo değerleri açıklanır. Elektrik kabloları ve kablo değerlerinin tabloya göre karşılaştırılması sağlanır. **Kablo sıyırma ve sıkıştırma işlemleri yapar.** Sıyırma işlem ve aletleri açıklanır. Sıkıştırma (crimp) işlem ve aletleri açıklanır.	**Elektrik Kabloları ve Kablo Değerleri** **Kablo Sıyırma ve Sıkıştırma**

Kablo ve Konnektörler	**Kablo ve konnektör ile ilgili işlemleri yapabilme**	Kablo sıyırma ve sıkıştırma işlemlerinin yapılması sağlanır. **Uygun yöntemlerle kablo demetleme işlemi yapar.** Kablo bağı ve uygun yöntemlerle yapılan kablo demetleme işlemi açıklanır. Kablo bağı ve uygun yöntemlerle kablo demetleme işleminin yapılması sağlanır. Uygun yöntemlerle kablo demeti söktürülmesi sağlanır. **İlgili prosedür sayfalarına göre sıkıştırılmış, bükülmüş ve demetlenmiş kabloları test eder**. Sıkıştırılmış, bükülmüş ve demetlenmiş kablo tanımları açıklanır. Çeşitli pin ve bağlantı malzemeleri kullanılarak crimp yapılması sağlanır. Crimp yaptırılmış kabloların test edilmesi sağlanır. Kablo ve kablo demetlerinde bükme yapılması sağlanır. Kablo ve kablo demetlerinin test edilmesi sağlanır. **İlgili prosedür sayfalarına göre pin sökme takma işlemlerini yapar.** Hava araçlarında kullanılan pin, fiş, priz, konnektör gibi bağlantı elemanları açıklanır. Hava araçlarında kullanılan pin, fiş, priz, konnektör gibi bağlantı elemanları sınıflandırılır. Konnektörlere pin takma, sökme alet ve yöntemleri açıklanır. Konnektörlere pin takma ve sökme işleminin yapılması sağlanır. **İlgili prosedür sayfalarına göre süreklilik, yalıtım ve bağlama (bonding) tekniklerini uygular.** Kablo donanımları üzerinde yapılan süreklilik, yalıtım, bağlama (bonding) gibi kontroller açıklanır. Elektrik hatlarındaki hasarlar ve toleransları açıklanır. Süreklilik, yalıtım, bonding işlem ve testlerinin yapılması sağlanır. Elektrik hatlarındaki hasarların tespit edilmesi sağlanır. Kabloların test edilmesi sağlanır.	**Kablo Demetleme** **Sıkıştırılmış, Bükülmüş ve Demetlenmiş Kablo Testi** **Konnektörlere Pin Sökme- Takma** **Süreklilik, Yalıtım ve Bağlama (Bonding) Teknikleriyle Kablo Testi**

		İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak elektrik hatlarında koruma tekniklerini uygular. Elektrik hatlarında kullanılan koruma gereçleri ve teknikleri açıklanır. Elektriksel kabloların bağlantı sistemi işlemleri (EWIS) açıklanır. Elektriksel kabloların bağlantı sistemi işlemlerinin (EWIS) yapılması sağlanır.	**Elektrik Hatlarında Koruma Teknikleri**
Aydınlatma Bağlantıları	**Aydınlatma bağlantılarını yapabilme**	**Elektrikle çalışan ünite sembollerini açıklar.** Elektrikle çalışan ünite sembolleri açıklanır. Ünite sembollerinin devre şemalarındaki anlamları açıklanır. Elektrikle çalışan ünite sembollerinin karşılaştırılması sağlanır. **Tipik elektrik diyagramlarını açıklar.** Tipik elektrik sistem şemalarını açıklanır. Farklı elektrik sistem şemalarının okunması sağlanır. **Zayıf akım devrelerini çalıştırır.** Bir buton ile bir zil devresi kurdurularak devrenin çalışma prensibi açıklanır. Bir buton ile bir zil devresi kurdurularak devrenin çalışması sağlanır. İki buton ile bir zil devresi kurdurularak devrenin çalışması açıklanır. İki buton ile bir zil devresi kurdurularak devrenin çalışması sağlanır. Bir buton ile iki zil devresi kurdurularak devrenin çalışması açıklanır. Bir buton ile iki zil devresi kurdurularak devrenin çalışması sağlanır. İki buton ile iki zil devresi kurdurularak devrenin çalışması açıklanır. İki buton ile iki zil devresi kurdurularak devrenin çalışması sağlanır.	**Elektrikle Çalışan Ünite Sembolleri** **Elektrik Diyagramları** **Zayıf Akım Devreleri**

		Aydınlatma devrelerini çalıştırır. Bir kutuplu anahtarlı aydınlatma devresi kurdurularak devrenin çalışma prensibi açıklanır. Bir kutuplu anahtarlı aydınlatma devresi kurdurularak çalışması sağlanır. Komütatör anahtarlı aydınlatma devresi kurdurularak devrenin çalışma prensibi açıklanır. Komütatör anahtarlı aydınlatma devresi kurdurularak devrenin çalışması sağlanır. Vaviyen anahtarlı aydınlatma devresi kurdurularak devrenin çalışma prensibi açıklanır. Vaviyen anahtarlı aydınlatma devresi kurdurularak devrenin çalışması sağlanır.	**Aydınlatma Devreleri**
		Uçaktaki haricî ve dâhilî aydınlatmaları açıklar. Seyrüsefer, çarpışmayı önleme, iniş ve taksi aydınlatma devrelerinin karşılaştırılması açıklanır. Yolcu kabini, kokpit ve kargo aydınlatma devre elemanlarının çalışma prensibi açıklanır. Yolcu kabini, kokpit ve kargo aydınlatma devre sembolleri açıklanır. Acil durum devre şemalarının çizilmesi sağlanır.	**Uçaktaki Haricî ve Dâhilî Aydınlatmalar**
		Uçaktaki haricî ve dâhilî lamba bağlantılarını yapar. Seyrüsefer, çarpışmayı önleme, iniş ve taksi aydınlatma devrelerinin bağlantıları açıklanır. Seyrüsefer, çarpışmayı önleme, iniş ve taksi aydınlatma devreleri bağlantılarının yapılması sağlanır. Yolcu kabini, kokpit ve kargo aydınlatma devre elemanlarının bağlantıları açıklanır. Yolcu kabini, kokpit ve kargo aydınlatma devre elemanları bağlantılarının yapılması sağlanır.	**Uçaktaki Haricî ve Dâhilî Lamba Bağlantıları**
		Lamba-flament değişimlerini yapar. Lamba- flament değişimi açıklanır. Lamba-flament değişiminin yapılması sağlanır.	**Lamba-Flament Değişimi**

Yarı İletkenler	**Yarı iletkenleri devreye bağlayabilme**	**Yarı iletken devre elemanlarının çalışma prensiplerini açıklar.** Yarı iletken devre elemanlarının çalışma prensipleri açıklanır. Yarı iletken devre elemanlarının temel özellikleri açıklanır. Yarı iletken devre elemanlarının kullanım amaçları açıklanır. Yarı iletken devre elemanlarının çalışma prensipleri karşılaştırılır.	**Yarı İletken Devre Elemanları**
		Diyot çeşitlerini açıklar. Diyot karakteristikleri açıklanır. Diyotların yapısı, çeşitleri ve sembolleri açıklanır. Diyotların çalışma prensipleri açıklanır.	**Diyot Çeşitleri ve Karakteristikleri**
		Diyotların sağlamlık kontrolünü yapar. Sağlamlık işlemlerinin yapılması açıklanır. Diyotların sağlamlık kontrolü yaptırılır.	**Diyotların Sağlamlık Kontrolü**
		Test edilen diyotların devreye seri ve paralel bağlantılarını yapar. Diyotların seri devre bağlantıları açıklanır. Diyotların seri devre bağlantılarının yapılması sağlanır. Diyotların paralel devre bağlantılarının yapılması sağlanır.	**Diyotların Devreye Seri ve Paralel Bağlantısı**
		Transistörlerin sağlamlık kontrolünü yapar. Transistörlerin yapısı, çeşitleri ve sembolleri açıklanır. Transistörlerin çalışma prensipleri açıklanır. Transistörlerin bacak bağlantılarının bulunması sağlanır. Sağlamlık kontrolünün yapılması sağlanır.	**Transistörlerin Sağlamlık Kontrolü**
		Test edilen transistörlerin devreye bağlantılarını yapar. Transistörün yapısı, sembolleri ve çeşitleri açıklanır. Transistör sağlamlık testinin gösterilmesi sağlanır. Transistörlerin devre bağlantıları yaptırılır.	**Transistörleri Devreye Bağlama**

		Çeşitli entegre devreleri çalıştırır. Entegrelerin yapısı, çeşitleri, sembolleri ve çalışma prensipleri açıklanır. Entegrelerin devre bağlantılarının gösterilmesi sağlanır.	**Entegre Devreler**
Nitelikli Baskı Devre	**Nitelikli baskı devre hazırlayabilme**	**İlgili prosedür sayfalarına göre lehim teli seçer.** Lehimleme için gerekli sarf malzemelerinin özellikleri açıklanır. Lehimleme için gerekli sarf malzemelerinin seçiminin yapılması sağlanır.	**Lehim Teli Seçme**
		Havya çeşitlerini ve havya uçlarını kullanım yerlerine göre seçer. Lehimleme için gerekli havya ve havya ucu çeşitleri ile özellikleri açıklanır. İş özelliğine ve kalite unsurlarına göre lehimleme seçiminin yapılması sağlanır. Havya uçlarının kullanım yerlerine göre seçilmesi sağlanır. Havya ucunun bakım ve değişiminin yapılması sağlanır.	**Havya Çeşitleri ve Havya Uçları**
		İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak lehimleme işlemlerini yapar. Lehimleme yöntem, teknik ve evreleri açıklanır. Çeşitli malzemelerin lehimleme işlemlerinin yapılması sağlanır. Lehim sökme gereçleri sınıflandırılır. Lehim sökme yöntemleri açıklanır. Lehim sökme işleminin yapılması sağlanır.	**Lehimleme İşlemi**
		İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak baskı devre çıkarır. Baskı devre kartlarının yapısı, kullanımı ve çeşitleri açıklanır. Baskılı devre çıkarma yöntem ve evreleri açıklanır. Baskılı devre çıkarılması sağlanır. Baskılı devre elemanlarının lehimlenerek montajının yapılması sağlanır.	**Baskı Devre Çıkarma**

UYGULAMA FAALİYETLERİ/TEMRİNLER		
Uygulama faaliyeti / temrinleri; dersin öğrenme çıktılarına uygun olarak okulun fiziki kapasitesi ve donatımı ile öğrenci sayısı göz önünde bulundurularak en fazla uygulama faaliyeti / temrini yaptırılacak şekilde meslek alan zümre öğretmenler kurulu tarafından seçilir. Meslek alan zümre öğretmenleri tarafından aşağıda yer alan temrinlerden farklı temrinlerin uygulanmasına karar verilebilir. Uygulama sürecinde ilişkili bileşenler sütununda yer alan değer, eğilim, sosyal duygusal öğrenme becerileri, okuryazarlık becerileri öğrenme çıktıları ve içerik ile ilişkilendirilerek öğrencilere kazandırılmalıdır. İlişkili bileşenlere ait açıklama ve süreç bileşenlerine TYMM Ortak Metni'nde yer alan tablolardan ulaşılabilir.		
ÖĞRENME BİRİMİ / MODÜL	**UYGULAMA FAALİYETLERİ / TEMRİNLER**	**İLİŞKİLİ BİLEŞENLER**
Farklı Yöntemlerle Elektrik Üretimi	Elektrik atölyesinde uyulması gereken emniyet tedbirlerini almak ve elektrik kazalarında ilk müdahale ve ilk yardım uygulamalarını yapmak Çeşitli iletken, yalıtkan ve yarı iletken maddelerin atom şemalarını çizmek Elektroskop kullanarak statik elektrik ölçümü yapmak Manyetik etki ile bobin kullanarak elektrik elde etmek Farklı pilleri seri-paralel bağlayarak eşdeğer iç direnci ve eşdeğer gerilimi ölçmek	KB2.2. Gözlemleme Becerisi KB2.5. Sınıflandırma Becerisi SDB2.2. İş Birliği Becerisi D16.3. Görev bilincine sahip olmak OB4. Görsel Okuryazarlık
Elektriksel Büyüklükler	Avometreyi devreye bağlayarak akım ölçmek Avometreyi devreye bağlayarak gerilim ölçmek Direnç değerlerini avometre ile ölçmek Avometre ile akım-gerilim-direnç ölçmek İş, güç ve enerji ile ilgili hesaplama ve ölçümleri yapmak	KB2.10. Çıkarım Yapma Becerisi E1.1. Merak D3.3. Araştırmacı ve sorgulayıcı olmak E2.2. Sorumluluk
Dirençli Devrelerde Elektrik Kanunları	Renk kodu ile bulunan direnci, avometreyle de ölçerek karşılaştırmak Bağladığı dirençlerin avometre ile toplamını ölçerek hesap yoluyla bulduğu değer ile karşılaştırmak Potansiyometre ve reostadaki direnç değişimini sağlayarak akım-gerilimdeki değişikliği tespit etmek Wheatstone köprüsüne bilinmeyen direnci bağlayarak ölçme işlemini yapmak Ohm kanunu deneyini yapmak ve deney ölçümleri ile ohm kanunu hesaplamalarını karşılaştırmak Ohm ve Kirchhoff'un akım ve gerilim kanunlarına göre karışık bağlı devre kurmak, teorik hesaplamalar yapmak ve kurulan devrede akım ve gerilim ölçümleri gerçekleştirmek Deney sonuçları ile hesaplama sonuçlarını karşılaştırmak ve Ohm ile Kirchhoff kanunlarının doğruluğunu değerlendirmek	KB2.2. Gözlemleme Becerisi KB2.17. Değerlendirme Becerisi E3.2. Odaklanma D3.4. Çalışmalarda aktif rol almak OB2. Dijital Okuryazarlık OB4. Görsel Okuryazarlık
Kondansatörler	Kapasite, gerilim değeri ve çeşidine göre kondansatör kapasitesini etkileyen faktörleri listeleyerek devre özelliklerine uygun kondansatör seçmek Kondansatörlerin renk bantlarına ve yapısına göre kondansatör kapasitesini ve çalışma gerilimini tespit etmek	KB2.5. Sınıflandırma Becerisi E2.2. Sorumluluk SDB2.2. İş Birliği Becerisi D3.3. Araştırmacı ve sorgulayıcı olmak D17.2. İsraftan kaçınmak OB4. Görsel Okuryazarlık

	Kondansatörlerin harf ve rakam kodlarına göre kondansatör kapasitesini ve çalışma gerilimini tespit etmek Kondansatörleri ölçü aletleri ile birlikte seri, paralel ve karışık bağlayarak ölçüm sonuçlarını hesaplama sonuçları ile karşılaştırmak Kondansatörün şarj ve deşarj sürelerini hesaplamak Kondansatörlerin kısa devre, açık devre ve sağlamlık kontrolü ölçmelerini yapmak	KB2.4. Çözümleme Becerisi KB2.2. Gözlemleme Becerisi
Kablo ve Konnektörler	Elektrik kabloları ve kablo değerlerini listeleyerek crimp aletlerini çeşitli kablo ve kablo demetlerinde kullanmak Uygun yöntemlerle kablo demetleme işlemi yapmak Sıkıştırılmış, bükülmüş ve demetlenmiş kablo ve konnektör örneklerini inceleyerek bunların süreklilik, izolasyon ve temas durumunu test etmek Pin takma ve sökme işlemlerini yapmak Test aletlerini kullanarak basit arıza tespit tekniklerinin uygulanmasıyla süreklilik, yalıtım, bonding işlem ve testlerini yapmak EWIS işlemlerini yapmak	OB.1. Bilgi Okuryazarlığı KB2.6. Bilgi Toplama Becerisi SDB2.2. İş Birliği Becerisi E3.8. Soru Sorma
Aydınlatma Bağlantıları	Elektrikle çalışan ünite sembollerini listeleyerek tipik elektrik diyagramlarını ve sistem şemalarını yorumlamak Zayıf akım devrelerini çalıştırmak Aydınlatma devrelerini çalıştırmak Uçaktaki haricî ve dâhilî aydınlatmaları listeleyerek uçaktaki haricî ve dâhilî lamba bağlantılarını yapmak Lamba-flament değişimlerini yapmak	KB2.10. Çıkarım Yapma Becerisi KB2.4. Çözümleme Becerisi E2.2. Sorumluluk E3.2. Odaklanma SDB2.2. İş Birliği Becerisi D3.2. Planlı olmak D17.2. İsraftan kaçınmak OB2. Dijital Okuryazarlık
Yarı İletkenler	Yarı iletken devre elemanlarının çalışma prensiplerini listeleyerek test edilen transistörleri devreye bağlamak Çeşitli entegre devreleri çalıştırmak Elektrik alanında kullanılan yarı iletkenlerin geri dönüşüm ve çevresel etkilerini de araştırarak tablo hazırlamak	KB2.6. Bilgi Toplama Becerisi D16.3. Görev bilincine sahip olmak KB3.3. Eleştirel Düşünme Becerisi SDB3.1. Uyum Becerisi KB3.1. Karar Verme Becerisi
Nitelikli Baskı Devre	Yapı ve çeşitlerine göre lehim teli seçimini yapmak İşe uygun havya ve havya ucunu seçmek Çeşitli malzemelerin lehimleme ve lehim sökme işlemini yapmak Tipik elektrik diyagramlarını ve sistem şemalarını yorumlayarak bunların baskı devrelerini yapmak	KB3.1. Karar Verme Becerisi D16.3. Görev bilincine sahip olmak

DERSİN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR
•Öğrencilere araç gereci 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 öğrencilerin yaptığı çalışmaları 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, kendine karşı sorumluluk, sakin olma, kararlılık, iş disiplini, dikkatli olma, israf etmeme, çevre temizliği, zamana riayet ve düzenli olma, değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir.

•Ahilik kültürü ne ilişkin değerler ile ‘’Programlar Arası Bileşenler’’ başlığı altındaki “Değerler” eşleştirilerek öğrenme ve öğretme faaliyetleri içinde öğrenciye verilmelidir.