

DERS BİLGİ FORMU

DERSİN ADI	ELEKTRİK DEVRE ANALİZİ ATÖLYESİ			
DERSİN SINIFI	9. Sınıf			
DERSİN SÜRESİ	4 Ders Saati			
DERSİN AMACI	Bu derste öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak basit elektrik-elektronik devreler kurma, çalıştırma, elektriksel ölçmeleri gerçekleştirme ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.			
DERSİN ÖĞRENME KAZANIMLARI	1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çeşitli yöntemlerle elde edilen elektrik enerjisini test eder. 2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak elektriksel ölçü aletleri ile elektriksel büyüklükleri ölçer. 3. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak şemaya ve formüllere göre dirençli devrelerde elektrik kanunlarını uygular 4. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak kondansatör bağlantılarını yaparak test eder. 5. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak ilgili prosedür sayfalarına göre kablo ve konektör bağlantıları test eder. 6. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak ilgili prosedür sayfalarına göre uçaktaki aydınlatma bağlantılarını yaparak arızaları giderir. 7. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak şemaya göre yarı iletkenleri devreye bağlayarak test eder. 8. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak nitelikli lehimleme ve baskı devre kartları hazırlar.			
EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAM VE DONANIMI	Ortam: Temel Elektrik-Elektronik Atölyesi Donanım: Teknoloji sınıfı, elektrik ölçme aletleri, elektrik devre elemanları, aktif-pasif elektronik devre elemanları, elektrikçi el takımları, lehimleme gereçleri sağlanmalıdır.			
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Bu derste; öğrenci performansı belirlemeye yönelik çalışmalar değerlendirilirken gözlem formu, derecelendirme ölçeği ve dereceli puanlama anahtarı gibi ölçme araçlarından uygun olanlar seçilerek kullanılabilir. Bilişsel beceri düzeyindeki kazanımların ölçülmesinde ise açık uçlu, çoktan seçmeli, kısa cevaplı, eşleştirmeli ve doğru yanlış tipi ölçme araçları kullanılabilir. Bunun yanında öz değerlendirme ve akran değerlendirme formları kullanılarak öğrencilerin, öğretimin süreç boyutuna katılmaları sağlanabilir.			
KAZANIM SAYISI VE SÜRE TABLOSU	ÖĞRENME BİRİMİ/ÜNİTE	KAZANIM SAYISI	DERS SAATİ	ORAN (%)
	Çeşitli Yöntemlerle Elde Edilen Elektriği Test Etme	5	8	5,55
	Elektriksel Büyüklükleri Ölçme	5	20	13,89
	Dirençli Devrelerde Elektrik Kanunları	6	28	19,44

	Kondansatörler	4	16	11,11
	Kablo ve Konnektör Bağlantıları ve Test Etme	5	20	13,89
	Aydınlatma Bağlantıları ve Arıza Giderme	3	12	8,34
	Yarı İletkenleri Devreye Bağlama ve Test Etme	3	20	13,89
	Nitelikli Lehim Yapma ve Baskı Devre Hazırlama	4	20	13,89
TOPLAM		35	144	100

ÖĞRENME BİRİMİ	KONULAR	ÖĞRENME BİRİMİ KAZANIMLARI ve KAZANIM AÇIKLAMALARI
Çeşitli Yöntemlerle Elde Edilen Elektrikli Test Etme	1. Emniyet tedbirlerini alma 2. Elektron dağılımlarını hesaplama 3. Statik yük hesabı yapma 4. Çeşitli yöntemlerle elektrik elde etme 5. Pil bağlantılarını yapma	1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alır. • Elektrik atölyesinde uygulanması gereken emniyet önlemleri alınır. • Elektrik kaynaklı yangına müdahale etme ve ilk yardım basamakları yaptırılır. • Elektrik kazalarında ilk müdahale ve ilk yardım uygulamalarını yaptırılır. 2. Uygun formül ve ifadeleri kullanarak elektron dağılımlarını hesaplar. • Elektronların yörünge dağılımları buldurur. • İletkenlere ait atom şemaları çizdirilir. • Yalıtkanlara ait atom şemaları çizdirilir. • Yarıiletkenlere ait atom şemaları çizdirilir. 3. Uygun formül ve ifadeleri kullanarak statik yük hesaplarını yapar. • Statik elektrik iletim tanımları yapılır. • Elektrostatik yüklerin dağılımı yaptırılır. • Elektrostatik itme-çekme hesaplamaları yaptırılır. • Coulomb Kanunu işlemleri yaptırılır. • Farklı maddelerdeki elektrik iletiminin uygulaması yaptırılır. 4. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çeşitli yöntemlerle elektrik elde eder. • Isı, ışık, sürtme, basınç etkisi ile elektrik

		elde etme işlemleri yaptırılır. • Kimyasal yöntem ile elektrik üretimi yaptırılır. • Manyetik etki ile elektrik üretimi yaptırılır. • Fotocell, termokupl, bobin gibi elemanlar kullanarak elektrik üretimi yaptırılır. 5. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak pil bağlantılarını yapar. • Pillerin, yapı, çeşit ve özellikleri açıklanır. • Pillerin kimyasal yapıları ve iç direnç etkileri açıklanır. • Pillerin seri, paralel ve karışık bağlantıları yaptırılarak batarya oluşturulur.
Elektriksel Büyüklükleri Ölçme	1. Ampermetre ile akım ölçme 2. Voltmetre ile gerilim ölçme 3. Ohmmetre ile direnç ölçme 4. Avometre ile akım-gerilim-direnç ölme 5. Güç ve iş ölçümlerini yapma	1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak ampermetre ile akım ölçer. • Akım ve amper tanımları açıklanarak amper dönüşümleri yaptırılır. • Ampermetrenin özellikleri, çalışması ve çeşitleri açıklanır. • Ampermetre ile akım ölçme işlemi yaptırılır. 2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak voltmetre ile gerilim ölçer. • Gerilim, potansiyel fark, volt ve elektromotor kuvvet kavramlarının ayrımı açıklanır. • Volt dönüşümleri yaptırılır. • Voltmetrenin özellikleri, çalışması ve çeşitleri açıklanır. • Voltmetre ile gerilim ve elektromotor kuvvet ölçme işlemi yaptırılır. 3. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak ohmmetre ile direnç ölçer. • Direnç ve ohm tanımları açıklanır. • Ohm dönüşümleri yaptırılır. • Ohmmetrenin özellikleri, çalışması ve çeşitleri açıklanır. • Ohmmetre ile direnç ölçtürülür. 4. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak avometre ile akım- gerilim-direnç ölçer. • Avometrenin özellikleri, çalışması ve çeşitleri açıklanır. • Avometrenin prop bağlantı terminallerinin doğru seçimi yaptırılır. • Avometrenin kademe ve sınıf seçici komitatörünün doğru seçimi yaptırılır. • Avometre ile direnç, gerilim ve akım ölçtürülür. 5. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güç ve iş ölçümlerini yapar. • İş, güç, enerji tanımları açıklanarak, ilgili

		hesaplamalar yaptırılır ve birimleri dönüştürülür. • Wattmetre ve elektrik sayacı bağlantısı yaptırılır, iş ve güç ölçümleri yapılır. • Ölçülen değer ve hesap sonuçlarının karşılaştırılması yaptırılır.
Dirençli Devrelerde Elektrik Kanunları	1. Direnç renk tablosunu doğru kullanarak direnç değeri okuma 2. Dirençleri bağlama 3. Potansiyometre ve reosta bağlantılarını yapma 4. Wheastone köprüsü bağlantısını yapma 5. Ohm kanunu hesaplamalarını yapma 6. Kirşof kanunları hesaplamalarını yapma	1. Direnç renk tablosunu doğru kullanarak direnç değeri okur. • Direnç ve öz direnç kavramları açıklanır. • Direnç çeşitlerinin ve devreye uygun direnç seçiminin gerçekleştirilmesi sağlanır. • Direnç renk kodları açıklanır ve renk koduna göre direnç değeri tespit edilir. • Ohmmetre ile ölçülen çeşitli dirençlerin değeri renk kodlarına göre tespit ettirilerek karşılaştırma yaptırılır. 2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak dirençleri bağlar. • Seri, paralel ve karışık direnç bağlantı özellikleri açıklanır. • Dirençler seri, paralel ve karışık bağlanır. • Direnç bağlı devrelerde bilinmeyen direnci renk kodu, avometre ve hesap yöntemleri ile tespit edilerek, sonuçları karşılaştırılır. 3. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak potansiyometre ve reosta bağlantılarını yapar. • Potansiyometrenin yapı, çeşit, bağlantı, çalışma prensipleri açıklanır. • Reostanın yapı, çeşit, bağlantı, çalışma prensipleri açıklanır. • Potansiyometre devreye bağlanarak ilgili ölçmeler yaptırılır. • Reostayı devreye bağlanarak ilgili ölçmeler yaptırılır. 4. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak wheastone köprüsü bağlantısını yapar. • Whestone köprüsünün çeşit, bağlantı ve çalışma prensipleri açıklanır. • Whestone köprüsü devreye bağlanarak ilgili ölçmeler yaptırılır. 5. Formülleri doğru kullanarak Ohm kanunu hesaplamalarını yapar. • Akım, gerilim ve direnç tanımlarını tekrarlayarak ohm kanunu açıklanır. • Ohm kanunu deneyi yaptırılır. • Deney ve hesap sonucu elde edilen veriler karşılaştırılır. • Seri, paralel ve karışık devre bağlantıları yaptırılır.

		• Ölçü aletleri ile direnç, akım ve gerilim ölçümleri yaptırılır. • Hesap ve direnç renk kodu yöntemleri ile bilinmeyenlerin tespiti yaptırılır. • Değişik yöntemlerle bulunan bilinmeyen değerler karşılaştırılır. • Sonuçları kontrol ettirilir. 6. Formülleri doğru kullanarak Kirşof kanunları hesaplamalarını yapar. • Kirşof akım ve gerilim kanunları açıklanır. • Devrelere göre akım ve gerilim kanunlarının formülleri uygulanır. • Kirşof akım ve gerilim kanunu deneyleri yaptırılır. • Deney ve hesap sonucu elde edilen veriler karşılaştırılır.
Kondansatörler	1. Kondansatör seçme 2. Kondansatör renk ve rakam kodlarını okuma 3. Kondansatör bağlantılarını yapma 4. Kondansatörleri test etme	5. Devre özelliklerine uygun kondansatör seçer. • Kondansatör ve kapasite kavramları açıklanır. • Kondansatör çeşitleri açıklanır. • Kapasite, gerilim değeri ve çeşidine göre kondansatör seçimi yapılır. 6. Tablo bilgilerini uygun kullanarak kondansatör renk ve rakam kodlarını okur. • Kondansatör renk ve rakamları açıklanır. • Tantal ve polyester kondansatör renk kodları açıklanır. • Renk bandlarına göre kondansatör değerleri tespit edilir. 7. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak kondansatör bağlantılarını yapar. • Kondansatörlerin seri, paralel ve karışık bağlantıları yapılır. • Ölçü aletleri ile bilinmeyen ölçümleri yaparak, hesap yoluyla bulunanlarla karşılaştırılır. 8. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak kondansatörleri test eder. • Sağlam kondansatör özellikleri açıklanır ve sağlamlık testi yapılır. • Kondansatörlerin kısa ve açık devre özellikleri açıklanır ve ölçülür. • Kondansatörlerdeki sızıntı akımı açıklanır ve ölçülür.

Kablo ve Konnektör Bağlantıları ve Test Etme	1. Uygun kablo seçme 2. Sıkıştırılmış ve bükülmüş yerleri test etme 3. Pin sökme takma işlemini yapma 4. Süreklilik, yalıtım ve bağlama (bonding) tekniklerini uygulayarak kabloları test etme 5. Elektrik hatlarında koruma tekniklerini uygulama	1. İlgili prosedür sayfalarına göre kablo seçer. • Kablo çeşitleri sınıflandırılır, yapı ve özellikleri açıklanır. • Kablo çeşidine göre test ve montaj işlemleri yapılır. 2. İlgili prosedür sayfalarına göre sıkıştırılmış ve bükülmüş yerleri test eder. • Sıkıştırma (Crimp) işlem ve aletleri açıklanır. • Sıkıştırma aletlerinin çalışması test edilir. • Çeşitli pin ve bağlantı malzemeleri kullanarak crimp yaptırılır ve test ettirilir. • Kablo ve kablo demetlerinde bükme yaptırılır ve test ettirilir. 3. İlgili prosedür sayfalarına göre pin sökme takma işlemlerini yapar. • Hava araçlarında kullanılan pin, fiş, priz, konnektör gibi bağlantı elemanları açıklanır ve sınıflandırılır. • Konnektörlere pin takma, sökme alet ve yöntemleri açıklanır. • Konnektörlere pin takma ve sökme işlemi yaptırılır. 4. İlgili prosedür sayfalarına göre süreklilik, yalıtım ve bağlama (bonding) tekniklerini uygulayarak kabloları test eder. • Kablo donanımları üzerinde yapılan süreklilik, yalıtım ve bağlama (bonding) gibi kontroller açıklanır. • Elektrik hatlarındaki hasarlar ve toleransları açıklanır. • Süreklilik, yalıtım, bonding işlem ve testleri yapılır. • Elektrik hatlarındaki hasarlar tespit edilir. 5. 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 ve uygulaması yapılır.
--	--	--

Aydınlatma Bağlantıları ve Arıza Giderme	1. Zayıf akım devrelerini kurma 2. Aydınlatma devrelerini kurma 3. Uçaktaki harici ve dâhili lamba bağlantılarını yapma, lamba-flament değişimlerini yapma ve arızalarını giderme	1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak zayıf akım devrelerini kurar. • Bir buton ile bir zil devresi kurarak çalıştırılır. • İki buton ile bir zil devresi kurarak çalıştırılır. • Bir buton ile iki zil devresi kurarak çalıştırılır. • İki buton ile iki zil devresi kurarak çalıştırılır. 2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak aydınlatma devrelerini kurar. • Bir kutuplu anahtarlı aydınlatma devresi kurarak çalıştırılır. • Komütatör anahtarlı aydınlatma devresi kurarak çalıştırılır. • Vaviyen anahtarlı aydınlatma devresi kurarak çalıştırılır. 3. Uçaktaki harici ve dâhili lamba bağlantılarını yapıp, lamba-flament değişimlerini yapar arızalarını giderir. • Seyrüsefer, çarpışmayı önleme, iniş ve taksi aydınlatma devreleri çizilir. • Lamba ve flament değişimi yapılır. • Yolcu kabini, kokpit, kargo aydınlatma devre elemanlarının çalışması ve sembolleri açıklanır. • Acil durum devre şemaları çizilir.
Yarı İletkenleri Devreye Bağlama ve Test Etme	1. Test edilen diyotları devreye bağlama 2. Test edilen transistörleri devreye bağlama 3. Çeşitli entegre devreleri çalıştırma	1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak test edilen diyotları devreye bağlar. • Diyotların yapısı, çeşitleri, sembolleri ve çalışması açıklanır. • Sağlamlık ve bağlantı terminal tespit işlemleri yapılır. • Diyotların devre bağlantıları yapılır. 2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak test edilen transistörleri devreye bağlar. • Transistörlerin yapısı, çeşitleri, sembolleri ve çalışması açıklanır. • Sağlamlık ve bağlantı terminal tespit işlemleri yapılır. • Transistörlerin devre bağlantıları yapılır. 3. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çeşitli entegre devrelerini çalıştırır. • Entegrelerin yapısı, çeşitleri, sembolleri ve çalışması açıklanır. • Sağlamlık ve bağlantı terminal tespit işlemleri yapılır. • Entegrelerin devre bağlantıları yapılır.

Nitelikli Lehim Yapma ve Baskı Devre Hazırlama	1. Lehim teli seçme 2. Havya ve havya ucu seçme 3. Lehimleme ve lehim sökme işlemlerini yapma 4. Baskı devre çıkarma	1. İlgili prosedür sayfalarına göre lehim teli seçer. • Lehimleme için gerekli sarf malzemelerinin özellikleri açıklanır ve seçimi yapılır. 2. İlgili prosedür sayfalarına göre havya ve havya ucu seçer. • Lehimleme için gerekli havya ve havya ucu çeşitleri, özellikleri açıklanır, iş özelliğine ve kalite unsurlarına göre seçimi yapılır. • Havya ucunun bakım ve değişimi yapılır. 3. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak lehimleme ve lehim sökme işlemlerini yapar. • Lehimleme yöntem, teknik ve evreleri açıklanır. • Çeşitli malzemelerin lehimleme işlemleri yapılır. • Lehim sökme gereçleri sınıflandırılır. • Lehim sökme yöntemleri açıklanır ve lehim sökme işlemi yapılır. 4. 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 çıkarılır ve devre elemanlarını lehimleyerek montajı yapılır.
UYGULAMA FAALİYETLERİ/TEMRİNLER		
Çeşitli Yöntemlerle Elde Edilen Elektrikli Test Etme	1. Elektrik atölyesinde uyulması gereken emniyet tedbirlerini alır, elektrik kazalarında ilk müdahale ve ilk yardım uygulamalarını yapar. 2. Çeşitli iletken, yalıtkan ve yarı iletken maddelerin atom şemalarını çizer. 3. Elektroskop kullanarak statik elektrik ölçümü yapar. 4. Manyetik etki ile bobin kullanarak elektrik elde eder. 5. Farklı pilleri seri-paralel bağlayarak eşdeğer iç direnci ve eşdeğer gerilimi ölçer.	
Elektriksel Büyüklükleri Ölçme	1. Ampermetreyi devreye bağlayarak akım ölçer. 2. Voltmetreyi devreye bağlayarak gerilim ölçer. 3. Direnç değerlerini ohmmetre ile ölçer. 4. Avometre ile akım-gerilim-direnç ölçer. 5. İş, güç, enerji ile ilgili hesaplamaları ve ölçümleri yapar.	
Dirençli Devrelerde Elektrik Kanunları	1. Renk kodu ile bulunan direnci, ohmmetre ile de ölçerek karşılaştırır. 2. Bağladığı dirençlerin ohmmetre ile toplamını ölçerek, hesap yoluyla bulduğu değer ile karşılaştırır. 3. Potansiyometre ve reostadaki direnç değişimini sağlayarak, akım-gerilimdeki değişikliği tespit eder. 4. Wheatstone köprüsüne bilinmeyen direnci bağlar ve ölçme işlemini yapar. 5. Ohm kanunu deneyini yapar. Deney ölçümleri ile ohm kanunu hesaplamalarını karşılaştırır. 6. Kirşof akım ve gerilim kanunu deneylerini yapar. Deney sonuçları ile Kirşof Kanunları hesaplamalarını karşılaştırır. Karışık bağlı devreyi kurar. Ohm ve Kirşof	

	kanunları kullanılarak yapılan hesaplama sonuçlarını, deney sonuçları ile karşılaştırarak, doğruluğunu ispat eder.
Kondansatörler	1. Kapasite, gerilim değeri ve çeşidine göre kondansatör seçimi yapar. 2. Kondansatörlerin renk bantlarına ve yapısına göre kondansatör kapasitesini ve çalışma gerilimini tespit eder. 3. Kondansatörleri ölçü aletleri ile birlikte karışık bağlayarak, ölçüm sonuçlarını hesaplama sonuçları ile karşılaştırır. 4. Kondansatörlerin kısa devre, açık devre ve sağlamlık kontrolü ölçmelerini yapar. 5. İş, güç, enerji ile ilgili hesaplamaları ve ölçümleri yapar.
Kablo ve Konnektör Bağlantıları ve Test Etme	1. Gözle kontrol yöntemlerini kullanarak kablo çeşidine göre test işlemlerini yapar. 2. Crimp aletlerini çeşitli kablo ve kablo demetlerinde kullanır. 3. Çeşitli tip konnektörlere pin takma ve sökme işlemlerini yapar. 4. Test aletlerini kullanarak basit arıza tespit tekniklerinin uygulamasıyla süreklilik, yalıtım, bonding işlem ve testlerini yapar. 5. EWIS işlemlerini yapar.
Aydınlatma Bağlantıları ve Arıza Giderme	1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak zayıf akım devrelerini kurar. 2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak aydınlatma devrelerini kurar. 3. Uçtaki harici ve dâhili aydınlatma bağlantılarını yapıp, lamba-flament değişimlerini yapar, arızaları giderir.
Yarı İletkenleri Devreye Bağlama ve Test Etme	1. Diyotların sağlamlık ve terminal tespit testlerini yapar. 2. Transistörlerin sağlamlık ve terminal tespit testlerini yapar. 3. Entegrelerin sağlamlık ve terminal tespit işlemlerini yapar.
Nitelikli Lehim Yapma ve Baskı Devre Hazırlama	1. Yapı ve çeşitlerine göre lehim teli seçimini yapar. 2. İşe uygun havya ve havya ucunu seçer. 3. Çeşitli malzemelerin lehimleme ve lehim sökme işlemini yapar. 4. Tipik elektrik diyagramlarını ve sistem şemalarını yorumlayarak baskı devrelerini yapar.

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, kendisine karşı sorumluluk, sakin olma, kararlılık, iş disiplini, dikkatli olma, israf etmeme, çevre temizliği, zamana riayet ve düzenli olma, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir.