

DERS BİLGİ FORMU

DERSİN ADI	BİYO ÖLÇME ATÖLYESİ			
DERSİN SINIFI	9. Sınıf			
DERSİN SÜRESİ	Haftalık 9 Ders Saati			
DERSİN AMACI	Bu derste öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak standartlara, mevcut mevzuatlara uygun olarak temel elektrik-elektronik, simülasyon ve ölçme uygulamalarını yapma ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.			
DERSİN ÖĞRENME KAZANIMLARI	<ol style="list-style-type: none">1. Biyomedikal elektrik ve ölçme uygulamalarını yapar.2. Biyomedikal temel ve sayısal elektroniğe ait temel uygulamaları yapar.3. Biyomedikal temel elektromekanik uygulamalarını yapar.			
EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAM VE DONANIMI	<p>Ortam: Biyomedikal Elektrik-Elektronik ölçme atölye ve laboratuvarı</p> <p>Donanım: Akıllı tahta/projeksiyon, bilgisayar, yazıcı/tarayıcı, işletim sistemi kurulum diski, elektroskop, iletken çeşitleri, yalıtkan çeşitleri, kumpas, mikrometre, el aletleri, pabuç pensesi, kesme aletleri, bükme aletleri, üreteç, anahtar veya buton, sigorta, alıcı, el takımları, kesme takımları, lamba, zil, trafo, analog- dijital avometre, analog- dijital ampermetre, analog- dijital voltmetre osiloskop, çeşitli pil ve bataryalar, LCR metre, çeşitli bobin, osiloskop, AC ve DC güç kaynağı, sinyal jeneratörü, çeşitli transformatörler, direnç, kondansatör, diyot, köprü diyot, breadboard, el alet ve takımları, DC motorlar, AC akım kaynakları, iş önlüğü, havya çeşitleri, lehimleme istasyonu, plaket, baskı devre çıkarma seti, permanent kalem, regüle entegresi, bilgisayar, proteus programı, transistör çeşitleri, transistör katalogları, röle çeşitleri, devre malzemeleri, temel devre yapım malzemeleri, osilatör elemanları, katalog, deney setleri, step ve servo motorlar, elektro pnömatik malzeme katalogları, elektro pnömatik deney seti, sağlanmalıdır.</p>			
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. Derste yapılacak uygulama faaliyetleri/temrinler öğrencinin performansını değerlendirmede belirli ölçütler belirlenip (uygulama, iş alışkanlığı, düzen, süre, teknolojik bilgi vs.) bütüncül değerlendirme yapılarak puanlama verilebilir. 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 (%)
	BİYOMEDİKAL ELEKTRİK VE ÖLÇME	11	153	47,22
	BİYOMEDİKAL TEMEL VE SAYISAL ELEKTRONİK	6	126	38,89
	BİYOMEDİKAL TEMEL ELEKTROMEKANİK	2	45	13,89
TOPLAM		19	324	100

ÖĞRENME BİRİMİ	KONULAR	ÖĞRENME BİRİMİ KAZANIMLARI ve KAZANIM AÇIKLAMALARI
BİYOMEDİKAL ELEKTRİK VE ÖLÇME	<ol style="list-style-type: none"> 1. İletkenleri ve yalıtkan malzemeleri seçerek iletken bağlantıları 2. Topraklama elemanlarını seçerek topraklama 3. Zayıf akım tesisat devreleri 4. Kuvvetli akım tesisat devreleri 5. Doğru akımın özellikleri mantığı 6. Analog devre elemanları, karakteristik özellikleri, görevleri ve elektriksel büyüklüklerin ölçümü 7. Doğru akım devre hesaplamaları ve ölçümleri 8. OHM Kanunu 9. Kirşof Kanunları 10. Alternatif akım özellikleri 11. AC devre çeşitlerinin çözümlenmeleri ve devre ölçümleri 	<ol style="list-style-type: none"> 1. İletkenleri ve yalıtkan malzemeleri seçerek iletken bağlantılarını yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Elektrik akımı ve elektrik akımının elde edilmesi açıklanır. • Elektrik yükü ve birimi açıklanır. • Statik elektrik açıklanır. • İletkenler açıklanır. • Yalıtkanlar açıklanır. • Yalıtılmış iletkenler açıklanır. • Kablolar açıklanır. • İletken bağlantıları yapılır. • Kablo pabucu kullanımı açıklanır. 2. Topraklama elemanlarını seçerek topraklama yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Topraklama açıklanır. • Topraklama elemanları açıklanır. 3. Zayıf akım tesisat devrelerini açıklar. <ul style="list-style-type: none"> • Zayıf akım tesisat devrelerini açıklanır. • Elektrik akımının etkileri açıklanır. 4. Kuvvetli akım tesisat devrelerini açıklar. <ul style="list-style-type: none"> • Kuvvetli akım tesisatı açıklanır. • Kuvvetli akım tesisatında kullanılacak malzemeleri açıklar. • Temel elektrik devreleri açıklanır. • Açık devre, kapalı devre ve kısa devre açıklanır. 5. Doğru akımın özelliklerini açıklar. <ul style="list-style-type: none"> • Doğru akımın özellikleri açıklanır. • Breadboard açıklanır. 6. Analog devre elemanlarını, karakteristik özelliklerini, görevlerini açıklayarak elektriksel büyüklükleri ölçer. <ul style="list-style-type: none"> • Elektriksel ölçü aletleri kullanılır. • Direnç açıklanır. • Direnç renk kodları açıklanır. • Direnç hesaplamaları yapılır. • Akım ve gerilim ölçümü yapılır. • Kondansatör açıklanır. • Kondansatör çeşitleri açıklanır. • Bobin açıklanır. • Bobin özellikleri açıklanır. • Osiloskop ve özellikleri açıklanır. • Osiloskopta genlik, periyod ve frekans hesabı yapılır. 7. Doğru akım devrelerinin hesaplamasını ve bağlantısını yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Doğru akımda direnç bağlanarak devre kontrolü yapılır. • Doğru akımda seri devreler, paralel devreler ve karışık devreler açıklanır. • Doğru akımda bobin bağlanıp devre kontrolü yaparak devre çözümleri üzerinde durulur. • Doğru akımda bobinlerin seri, paralel ve karışık bağlanması açıklanır. • Doğru akımda kondansatör bağlanıp devre kontrolü yaparak devre çözümleri üzerinde durulur.

		<ul style="list-style-type: none"> • Doğru akımda kondansatörlerin seri, paralel ve karışık bağlanması açıklanır. <p>8. OHM Kanunu'nu formüllerle hesaplayarak deneyini yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ohm kanunu formülle hesaplayarak deneyleri yapılır. • Ohm kanunu ile akım ve gerilim hesaplamaları yapılır. <p>9. Kirşof Kanunları'nı formüllerle hesaplayarak deneylerini yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kirşof'un gerilimler kanunu açıklanır ve hesaplanarak deneyleri yapılır. • Kirşof'un akımlar kanunu açıklanır ve hesaplanarak deneyleri yapılır. <p>10. Alternatif akım mantığını kavrayarak özelliklerini açıklar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alternatif akımın elde edilmesi açıklanır. • Alternatif akımda sinüs dalgası açıklanır. • Alternatif akım değerleri açıklanır. • Alternatif akım vektörlerle gösterilir. • Alternatif akımda direnç uygulamaları yapılır. • Alternatif akımda bobin uygulamaları yapılır. • Alternatif akımda kondansatör uygulamaları yapılır. <p>11.AC devre çeşitlerinin çözümlenmelerini ve devre ölçümlerini yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alternatif akımda seri devre çözümleri yapılır. • Alternatif akımda seri R-L ve seri R-C devre çözümleri yapılır. • Alternatif akımda paralel devre çözümleri yapılır. • Alternatif akımda paralel R-L ve paralel R-C devre çözümleri yapılır. • Alternatif akımda rezonans devre çözümleri yapılır. • Alternatif akımda güç açıklanır.
<p>BİYOMEDİKAL TEMEL VE SAYISAL ELEKTRONİK</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Baskı devre ve lehimleme 2. Biyomedikal sistemlerdeki güç kaynakları 3. Transistörlü temel yükselteç ve anahtarlama devreleri 4. Osilatör uygulamaları 5. Temel mantık devreleri 6. Elektrik-elektronik devre şemaları, devre şemalarının bilgisayarda çizimi ve Simülasyon uygulaması 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Baskı devre hazırlar, uygular ve çıkarır. Tekniğine uygun şekilde lehimleme ve baskı devre simülasyon tasarımını gerçekleştirir. <ul style="list-style-type: none"> • Lehimlemede kullanılacak malzemeler açıklanır. • Lehimleme yöntemleri açıklanır. • Lehimleme uygulamaları yapılır. • Baskı devre uygulamaları yapılır. 2. Biyomedikal sistemlerde kullanılan güç kaynaklarını açıklar, arızalarının tespitini yaparak arızalarını giderir. <ul style="list-style-type: none"> • Doğrultucular açıklanır. • Transformatörler açıklanır. • Doğrultma devresi açıklanır. • Diyot, diyot çeşitleri ve kontrolü açıklanır. • Doğrultmaç devre tipleri açıklanır. • Filtre devreleri açıklanır. • Regüle devreleri açıklanır. 3. Transistörlü temel yükselteç ve anahtarlama devrelerini açıklar ve kontrol eder. <ul style="list-style-type: none"> • Transistör açıklanır. • Transistörlerin çalışması açıklanır. • Transistörlerin katalog bilgisi açıklanır. • Transistörlerin sağlık kontrolü yapılır.

		<ul style="list-style-type: none"> • Transistörlerin yükselteç olarak kullanılır. • Röle seçimi yapılır. • Transistörler anahtarlama elemanı olarak kullanılır. <p>4. Osilatör uygulamalarını açıklar ve gerçekleştirir.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Osilatör açıklanır. • Osilatör türleri açıklanır. <p>5. Temel mantık devrelerini açıklar, kurar ve çalıştırır.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sayı sistemleri açıklanır. • Sayı sistemleri ile ilgili işlemler yapılır. • Lojik kapılar açıklanır. • Lojik kapılarda işlemler açıklanır. • Mantıksal kapı devrelerini kurulur. <p>6. Elektrik-elektronik devre şemalarını okur, şemaları bilgisayarda çizer ve simülasyon uygulaması yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simülasyon programı menü işlemleri yapılır. • Simülasyon programında analog test cihazları ve devre elemanları kullanılır. • Simülasyon programında analog devreler ile ilgili uygulama ve ölçümler yapılır. • Simülasyon programında dijital test cihazları ve devre elemanları kullanılır. • Simülasyon programında dijital devreler ile ilgili uygulama ve ölçümler yapılır. • Isis'te bulunan lojik kapılar kullanılır.
--	--	---

BİYOMEDİKAL TEMEL ELEKTROMEKANİK	<p>1. Biyomedikal sistemlerde kullanılan DC, AC, özel (step ve servo vb.) motorlar</p> <p>2. Hidrolik ve pnömatik sistemler</p>	<p>1. Biyomedikal sistemlerde kullanılan DC, AC, özel (step ve servo vb.) motorları açıklar, kontrol ve uygulamalarını gerçekleştirir.</p> <ul style="list-style-type: none"> • AC motorlar açıklanır. • DC motorlar açıklanır. • Step motorlar açıklanır. • Servo motorlar açıklanır. <p>2. Elektromekanik devre elemanlarını, hidrolik pnömatik devre elemanlarını açıklar, kontrol eder ve uygular.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pnömatik sistemler açıklanır. • Elektropnömatik sistemler açıklanır. • Hidrolik sistemler açıklanır. • Elektrohidrolik sistemler açıklanır.
---	---	---

UYGULAMA FAALİYETLERİ/TEMİNLER

Uygulama faaliyeti/temrinler; ders kazanımına uygun olarak okulun fiziki kapasitesi ve donatımı, öğrenci sayısı göz önünde bulundurularak en fazla uygulama faaliyeti/temrini yaptıracak şekilde meslek alan zümre öğretmenler kurulu tarafından seçilir. Meslek alan zümre öğretmenleri tarafından aşağıda yer alan temrinlerden farklı temrinlerin uygulanmasına karar verilebilir.

BİYOMEDİKAL ELEKTRİK VE ÖLÇME	<ul style="list-style-type: none"> • İletken tel ve kablolarda ek işlemleri • Priz topraklaması bağlantısı • Direnç ölçümü yapmak • LDR/NTC/PTC • Akım ve gerilim ölçümü yapmak • Kapasitans ve endüktans ölçmek
--------------------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none">• Osiloskop ile ölçüm yapmak• Doğru akımda bobin ve kondansatör bağlayarak devre kontrolünü yapmak• Doğru akımda Direnç bağlayarak devre kontrolünü yapmak• Ohm Kanunu• Kirşof'un gerilimler kanunu• Kirşof'un akımlar kanunu• Alternatif akım özellikleri• Alternatif akımda bobin ve kondansatör bağlantıları• Alternatif akımda devre çözümlerini yapmak• Alternatif akımda R-L devre ölçümleri yapmak• Alternatif akımda R-C devre ölçümleri yapmak
BİYOMEDİKAL TEMEL VE SAYISAL ELEKTRONİK	<ul style="list-style-type: none">• İletkenlerin lehimlenmesi-1 ön lehimleme• İletkenlerin lehimlenmesi-2 3D geometrik şekil yapımı• Artık elektronik devre elemanları ile serbest çalışma• Delikli plaket üzerine lehimleme uygulamaları ve söküm işlemleri• Flip Flop devresini baskı devre ile uygulama• Doğrultma Devresi -1 Yarım dalga doğrultmaç devresi• Doğrultma Devresi -2 Köprü tipi tam dalga doğrultmaç devresi• Pozitif gerilim regülatör devre uygulaması• Simetrik ve ayarlı güç kaynağı uygulaması• Transistörün diyot eşdeğerini oluşturmak• Transistör sağlamlık kontrolü ve uç tespiti• Transistör yükselteç devresi• Röle seçmek• Transistör anahtarlama devresi• Röle yardımıyla anahtarlama devresi• LDR ile transistör kontrolü• Kristal osilatör devresi tasarımı• Entegreli osilatör devresi• 1 ve 0 hayatın neresinde?• Sayı sistemlerinin birbirine dönüşümü ve ikili sayı sistemlerinde matematiksel işlemler• DEĞİL kapısı uygulaması• VE kapısı uygulaması• VEYA kapısı uygulaması• Lojik kapılarla tasarım• Simülasyon programı menü işlemleri• Analog test cihazları ve devre elemanları• Simülasyon programı ölçüm işlemleri• Analog devreler ile ilgili uygulama ve ölçümler

	<ul style="list-style-type: none">• Transistörlü devre çizimi ve ölçümü• OpAmp'lı devre çizimi ve ölçümü• Dijital test cihazları ve devre elemanları 1• Dijital test cihazları ve devre elemanları 2• Dijital test cihazları ve devre elemanları 3
BİYOMEDİKAL TEMEL ELEKTROMEKANİK	<ul style="list-style-type: none">• Üç fazlı asenkron motorun çalıştırılması ve yön değiştirilmesi• DC motor hız kontrol ve yön değiştirme devresi• Step motor çalışması• Servo motor çalışması• Hidrolik kaldırma yapımı

DERSİN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR

Bilgi ve becerilerin kazanılabilmesi için bireye/öğrenciye;

1. Biyomedikal Elektrik-elektronik ölçme atölye ve laboratuvar ve yapılacak uygulama faaliyetine ait araç gereç ve donanım sağlanmalıdır.
2. Anlatımdan ve örnek çizimlerden sonra, dersin öğrenme kazanımlarının öğrencide pekiştirilmesi amacıyla birden fazla uygulama faaliyeti yaptırınız.
3. Atölye/laboratuvar şartlarına göre uygulama faaliyetleri/temrinler arttırılabilir.
4. Temrinleri uygularken belirtilen tekniklere göre kazanımlara ait bilgi ve beceriler; öğretmen gözetiminde iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uygun olarak laboratuvar ortamında kazandırılmalıdır.
5. Öğretmenler tarafından dersin öğrenme kazanımlarını yoklayan ölçme araçları, uygulama/temrin faaliyetleri geliştirilmelidir.
6. Bu derste, verilen görevi yapma tutumlu olma, çevre bilinci ve duyarlılık, insanlığa karşı saygı, azimli olma, birlikte iş yapabilme, kendini ifade edebilme, titiz çalışma, zamana riayet vb. değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir.