

**DERS BİLGİ FORMU**

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       |                   |                 |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|-----------------|
| <b>DERSİN ADI</b>                       | <b>ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |                   |                 |
| <b>DERSİN SINIFI</b>                    | <b>11. Sınıf</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                       |                   |                 |
| <b>DERSİN SÜRESİ</b>                    | <b>Haftalık 3 Ders Saati</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                       |                   |                 |
| <b>DERSİN AMACI</b>                     | Bu derste öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çeşitli elektronik devrelerini yapma ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.                                                                                                                                                                                           |                       |                   |                 |
| <b>DERSİN ÖĞRENME KAZANIMLARI</b>       | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Anahtarlama devrelerini yapar.</li><li>2. Sensör uygulamalarını yapar.</li><li>3. İşlemsel yükselteç uygulamalarını yapar.</li></ol>                                                                                                                                                                                   |                       |                   |                 |
| <b>EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAM VE DONANIMI</b> | <b>Ortam:</b> Elektronik Atölyesi ve Laboratuvarı<br><b>Donanım:</b> Etkileşimli tahta/projeksiyon, elektronik devre elemanları, el aletleri, ölçü aletleri, iletken telleri, transistörler, yarıiletken devre elemanları, sensörler, opamp, breadboard, lehimleme ve elemanları, matkap, perhidrol ve tuz ruhu, kap, temizlik ekipmanları.                     |                       |                   |                 |
| <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>KAZANIM SAYISI VE SÜRE TABLOSU</b>   | <b>ÖĞRENME BİRİMİ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>KAZANIM SAYISI</b> | <b>DERS SAATİ</b> | <b>ORAN (%)</b> |
|                                         | <b>Anahtarlama Devreleri</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 8                     | 45                | 41,66           |
|                                         | <b>Sensör Uygulamaları</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6                     | 39                | 36,11           |
|                                         | <b>İşlemsel Yükselteç Uygulamaları</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                     | 24                | 22,22           |
| <b>TOPLAM</b>                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>16</b>             | <b>108</b>        | <b>100</b>      |

| <b>ÖĞRENME BİRİMİ</b>        | <b>KONULAR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>ÖĞRENME BİRİMİ KAZANIMLARI ve KAZANIM AÇIKLAMALARI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Anahtarlama Devreleri</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Arıza Arama Yöntemleri</li> <li>2. Röleli Anahtarlama Devreleri</li> <li>3. Transistörlü Anahtarlama Devreleri</li> <li>4. Fet ve Mosfetli Anahtarlama Devreleri</li> <li>5. IGBT'li Anahtarlama Devreleri</li> <li>6. Tristörlü Anahtarlama Devreleri</li> <li>7. Triyaklı Anahtarlama Devreleri</li> <li>8. Optokuplörli Anahtarlama Devreleri</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Arıza arama yöntemlerini açıklar.</li> <li>2. Röleli anahtarlama devreleri yapar. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rölenin yapısı açıklanır.</li> <li>• Rölenin uçları tespit edilir.</li> <li>• Röleli devrelerin arızalarının giderilmesi açıklanır.</li> </ul> </li> <li>3. Transistörlü anahtarlama devreleri yapar. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transistör polarma çeşitleri açıklanır.</li> <li>• Transistörün sağlamlık kontrolü yapılır.</li> <li>• Schmitt trigger devresi açıklanır.</li> <li>• Transistörlü anahtarlama devrelerinin arızalarının giderilmesi açıklanır.</li> </ul> </li> <li>4. FET ve MOSFET'li anahtarlama devreleri yapar. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fet ve mosfetin yapısı ve çeşitleri açıklanır.</li> <li>• Fet ve mosfetin sağlamlık kontrolü yapılır.</li> <li>• Fet ve mosfetli devrelerin arızalarının giderilmesini açıklanır.</li> </ul> </li> <li>5. IGBT'li anahtarlama devreleri yapar. <ul style="list-style-type: none"> <li>• IGBT'nin yapısı açıklanır.</li> <li>• IGBT'li devrelerin arızalarının giderilmesi açıklanır.</li> </ul> </li> <li>6. Tristörlü anahtarlama devreleri yapar. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tristörün yapısı açıklanır.</li> <li>• Tristörün AC'de çalışması açıklanır.</li> <li>• Tristörün DC'de çalışması açıklanır.</li> <li>• Tristörün DC'de durdurma yöntemleri açıklanır.</li> <li>• UJT'nin yapısı ve çalışması açıklanır.</li> <li>• Tristörlü devrelerin arızalarının giderilmesi açıklanır.</li> </ul> </li> <li>7. Triyaklı anahtarlama devreleri yapar. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Triyakin yapısı ve çalışması açıklanır.</li> <li>• Diyağın yapısı ve çalışması açıklanır.</li> <li>• Triyaklı devrelerin arızalarını giderilmesi açıklanır.</li> <li>• Diyaklı devrelerin arızalarının giderilmesi açıklanır.</li> </ul> </li> <li>8. Optokuplörli anahtarlama devreleri yapar. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optokuplörün yapısı, çalışması ve çeşitleri açıklanır.</li> <li>• Optokuplörli devrelerin arızalarının giderilmesi açıklanır.</li> </ul> </li> </ol> |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sensör Uygulamaları</b>             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Sensör ve Transdüserlerin Özellikleri</b></li> <li>2. <b>Isı Sensör Uygulamaları</b></li> <li>3. <b>Manyetik Sensör Uygulamaları</b></li> <li>4. <b>Basınç Sensör Uygulamaları</b></li> <li>5. <b>Optik Sensör Uygulamaları</b></li> <li>6. <b>Ses Sensör Uygulamaları</b></li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Sensörlerin ve transdüserlerin özelliklerini açıklar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transdüser ve sensör tanımlanır.</li> <li>• Transdüser ve sensörlerin özellikleri açıklanır.</li> <li>• Transdüserler ve sensörlerin çalışma prensipleri açıklanır.</li> <li>• Transdüser ve sensörlerin kullanım alanları açıklanır.</li> </ul> </li> <li>2. <b>Isı sensör uygulamalarını yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Isı sensörlerin yapısı, çalışması ve çeşitleri açıklanır.</li> <li>• Isı sensörlü devrelerin arızalarının giderilmesi açıklanır.</li> </ul> </li> <li>3. <b>Manyetik sensör uygulamalarını yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manyetik sensörlerin yapısı, çalışması ve çeşitleri açıklanır.</li> <li>• Manyetik sensörlü devrelerin arızalarının giderilmesi açıklanır.</li> </ul> </li> <li>4. <b>Basınç sensör uygulamalarını yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basınç sensörlerinin yapısı, çalışması ve çeşitleri açıklanır.</li> <li>• Basınç sensörlü devrelerin arızalarının giderilmesi açıklanır.</li> </ul> </li> <li>5. <b>Optik sensör uygulamalarını yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optik sensörlerinin yapısı, çalışması ve çeşitleri açıklanır.</li> <li>• Optik sensörlü devrelerin arızalarının giderilmesi açıklanır.</li> </ul> </li> <li>6. <b>Ses sensör uygulamalarını yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ses sensörünün yapısı, çalışması ve çeşitleri açıklanır.</li> <li>• Ses sensörlü devrelerin arızalarının giderilmesi açıklanır.</li> </ul> </li> </ol> |
| <b>İşlemsel Yükselteç Uygulamaları</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>İşlemsel Yükselteçlerin Özellikleri</b></li> <li>2. <b>İşlemsel Yükselteç Devreleri</b></li> </ol>                                                                                                                                                                                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>İşlemsel yükselteçlerin özelliklerini açıklar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• İşlemsel yükselteç devre yapısı ve çalışması açıklanır.</li> </ul> </li> <li>2. <b>İşlemsel yükselteç devre uygulamaları yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• İşlemsel yükselteç devre çeşitleri açıklanır.</li> <li>• İşlemsel yükselteç devrelerinin arızalarının giderilmesi açıklanır.</li> </ul> </li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## UYGULAMA FAALİYETLERİ/TEMİRİNLER

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.

### Anahtarlama Devreleri

- Tek röle ile yük kontrolü yapmak
- Röle ile H köprülü DC motor kontrolü yapmak
- Transistör polarma uygulaması yapmak
- Transistörlü yük kontrolü uygulaması yapmak
- Transistörlü H köprüsü uygulaması yapmak
- Transistörün ardışık olarak kullanılması devresi yapmak
- Transistörlü zamanlayıcı uygulamaları yapmak
- Fetli zamanlayıcı uygulaması yapmak
- Mosfetli yük kontrolü uygulaması yapmak
- IGBT ile Dimmer uygulaması yapmak
- Tristörün durdurulması uygulamaları yapmak
- UJT ile iğne pals uygulaması yapmak
- Tristörün AC de yük kontrol uygulaması yapmak
- Triyağın DC tetiklemeli yük kontrolü uygulaması yapmak
- Triyaklı dimmer uygulaması yapmak
- Optokuplörli anahtarlama uygulaması yapmak

### Sensör Uygulamaları

- NTC ile ısı sensör uygulaması yapmak
- PTC ile ısı sensör uygulaması yapmak
- Termokupl ile ısı sensör uygulaması yapmak
- LM 35 ile ısı sensör uygulaması yapmak
- Hall efekt sensör uygulaması yapmak
- Reed switch uygulaması yapmak
- Strain Gauge sensör uygulaması yapmak
- Load Cell sensör uygulaması yapmak
- Piezo sensör uygulaması yapmak
- LDR sensör uygulaması yapmak
- Foto diyot uygulaması yapmak
- Foto transistör uygulaması yapmak
- PIR sensör uygulaması yapmak
- IR diyot uygulaması yapmak
- Güneş pilli uygulaması yapmak
- Mikrofonlu ses sensör uygulaması yapmak

### İşlemsel Yükselteç Uygulamaları

- Osilaskopla gerilim ölçme yapmak
- Osilaskopla frekans ölçme yapmak
- Tek girişli fark yükselteç uygulaması yapmak
- Çift girişli fark yükselteç uygulaması yapmak
- Op-amplı faz tersleyen yükselteç uygulaması yapmak
- Op-amplı faz terslemeyen yükselteç uygulaması yapmak
- Op-amplı karşılaştırıcı uygulaması yapmak
- Op-amplı toplayıcı uygulaması yapmak
- Op-amplı gerilim izleyici uygulaması yapmak
- Op-amplı türev alıcı uygulaması yapmak
- Op-amplı integral alıcı uygulaması yapmak
- Op-amplı fark alıcı uygulaması yapmak
- Op-amplı yarım dalga doğrultmaç uygulaması yapmak

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Op-ampli tam dalga doğrultmaç uygulaması yapmak</li> <li>• İşlemsel yükseltecin logaritmik olarak kullanılması devresini yapmak</li> <li>• İşlemsel yükseltecin gerilim regülatör olarak kullanılması devresini yapmak</li> <li>• İşlemsel yükseltecin voltaj kontrollü osilatör olarak kullanılması devresini yapmak</li> <li>• Opamp deneyini ve offset ayarını yapmak</li> </ul> |
| <b>DERSİN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerekli malzemeler kullanılarak uygulama yaptırılmalıdır.</li> <li>• Dersteki uygulama faaliyetlerinde iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin risk ve tehlike oluşturacak her türlü duruma karşı tedbirler alınmalıdır.</li> <li>• Laboratuvar çalışmalarının tamamında öğrencilerin iş önlüğü giyilmesi sağlanmalıdır.</li> <li>• Bilgisayarı istenilen yazılım kullanma dışında çalıştırılmamalıdır.</li> <li>• Öğrenciler çalışmalarını belli aralıklarla kendi klasörüne kaydetme becerisini kazanmalıdır.</li> <li>• Bilgisayar kullanma dışında başka işlerle uğraşılmalıdır.</li> <li>• Bilgisayar ve donanımlarını sağlıklı şekilde kullanma becerisini kazanmalıdır.</li> <li>• Dersin işlenişı sırasında okuluna ve çevresine karşı sorumluluk tutum ve davranışlarını ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir. Bu etkinliklerde düz anlatım, örnek olay anlatım vb. Yöntem ve teknikler kullanılmalıdır.</li> <li>• Her öğrenciye yeterli sayıda ortam ve araç gereç sağlanarak uygulamalı olarak yaptırılmalıdır.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |