**DERSİN ADI : ELEKTRONİK UYGULAMALARI**

**DERSİN SÜRESİ : 8 ders saati**

**DERSİN SINIFI :** Anadolu Meslek Programında 11.sınıf

Anadolu Teknik Programında 12.sınıf

DERSİN AMACI : Bu derste öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak sayısal elektronik ve elektronik uygulamaları yapma ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.

**DERSİN ÖĞRENME KAZANIMLARI :**

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak analog devre elemanları ile elektronik devreler kurar.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak temel devre uygulamalarını yapar.
3. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak doğru akım devrelerini kurar.
4. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak işin niteliğine uygun şekilde lehimleme yapma ve sökme işlemlerini yapar.
5. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak işin özelliğine uygun baskı devre hazırlar.
6. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak işin özelliğine uygun güç kaynağı yapar.
7. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak işin özelliğine uygun SMD montajı ve demontajı yapar.
8. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak temel mantık devrelerini kurar.
9. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak tümleşik entegreleri kullanarak tümleşik devre kurma uygulamaları yapar.
10. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak istenilen nitelikler doğrultusunda ve uygun araç gereçlerle flip-flop uygulamaları yapar.
11. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak sayıcı devresi için tetikleme işaretinin verilişine ve sayının kodlanmasına göre sayıcı uygulamaları yapar.
12. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak standartlara göre bilginin yüklenmesine ve bilgi giriş-çıkış şekline uygun kaydedici uygulamaları yapar.

**DERSİN İÇERİĞİ:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ELEKTRONİK UYGULAMALARI DERSİ** | | | | | |
| **MODÜLLER** | **KONULAR** | **KAZANIM SAYISI** | | **SÜRE** | |
| **Modül** | **Ders** | **Ders Saati** | **Ağırlık %** |
| **Analog Devre Elemanları** | * Devreye göre direnç seçimi işlemleri * Devreye göre kondansatör seçimi işlemleri * Devreye göre bobin seçimi işlemleri * Devreye göre diyot seçimi işlemleri * Devreye göre transistör seçimi işlemleri * Devreye göre transformatör seçimi işlemleri | 6 | 1 | 40/24 | 8 |
| **Temel Devre Uygulamaları** | * Seri devre kurma işlemleri * Paralel devre kurma işlemleri * Seri-paralel (karışık) devre kurma işlemleri | 3 | 1 | 40/24 | 8 |
| **Doğru Akım Devreleri** | * Tekniğe uygun doğru akım devre kurulumu işlemleri * Ölçüm aygıtı yönergelerine göre doğru akım devresi ölçme işlemleri | 2 | 1 | 40/24 | 8 |
| **Lehimleme** | * Lehim telini seçme * Havya seçme * Lehim yapma ve sökme işlemleri | 3 | 1 | 40/24 | 8 |
| **Baskı Devre** | * Devre elemanlarını seçme * Baskı devre çizimi yapma * Baskı devre eritme çözeltisi hazırlama * Pertinaksın üzerinde bağlantı noktalarını delme | 4 | 1 | 40/16 | 6 |
| **Güç Kaynağı** | * Güç kaynağı baskı devre plaketini çıkarma * Güç kaynağını test etme | 2 | 1 | 40 /16 | 6 |
| **SMD Elemanlar ve Çipsetler** | * SMD elemanın lehimlenme işlemleri * Küçük paket yapılı entegrelerin lehimlenme ve sökme işlemleri * Çipsetlerin lehimlenme işlemleri | 3 | 1 | 40/24 | 8 |
| **Temel Mantık Devreleri** | * Sayı sistemleri ile işlem yapma * Mantıksal kapı devrelerini kurma * Mantık devrelerini boolean matematiği ile sadeleştirme * Mantık devrelerini karnough haritası ile sadeleştirme | 4 | 1 | 40/32 | 11 |
| **Tümleşik Devreler** | * Kodlayıcı uygulamaları * Kod çözücü uygulamaları * Multiplexer uygulamaları * Demultiplexer uygulamaları | 4 | 1 | 40/32 | 11 |
| **Flip - Floplar** | * Osilatör seçme * Entegre ve kristal ile osilatör devreleri yapma * Flip - flop uygulamaları yapma | 3 | 1 | 40/24 | 8 |
| **Sayıcılar** | * Tetikleme işaretinin verilişine göre sayıcı uygulamaları yapma * Sayının kodlanmasına göre sayıcı uygulamaları yapma | 2 | 1 | 40/16 | 7 |
| **Kaydediciler** | * Bilginin yüklenmesine göre kaydedici uygulamaları yapma * Bilgi giriş-çıkış şekline göre kaydedici uygulamaları yapma | 2 | 1 | 40/32 | 11 |
| **TOPLAM** | | **27** | **12** | **480/288** | **100** | |

**UYGULAMAYA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:**

1. Her öğrencinin uygulama yapması için ortam oluşturulmalıdır.
2. Uygulama faaliyetlerinde İş sağlığı ve güvenliğine ilişkin risk ve tehlike oluşturacak her türlü duruma karşı tedbirler alınmalıdır.
3. Bu dersin işlenişi sırasında çevre temizliği, israf, özgüven, iktisat, kendini ifade etme, kendine ve çevresine karşı sorumlu, emanete sahip çıkma, zamana riayet, verilen görevi yerine getirme, sorumluluklarını bilme vb. değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir. Bu etkinliklerde beyin fırtınası, grup tartışması, düz anlatım, soru cevap, örnek olay incelemesi gibi yöntem ve teknikler kullanılabilir.

**MODÜL ADI : ANALOG DEVRE ELEMANLARI**

**MODÜL KODU :**

**MODÜLÜN SÜRESİ :** 40/24 ders saati

**MODÜLÜN AMACI :** Bireye/öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak analog devre elemanlarıyla elektronik devreler kurma ile ilgili bilgi ve becerileri kazandırmaktır.

**ÖĞRENME KAZANIMLARI :**

1. Devreye göre direnç seçimi yapar.
2. Devreye göre kondansatör seçimi yapar.
3. Devreye göre bobin seçimi yapar.
4. Devreye göre diyot seçimi yapar.
5. Devreye göre transistör seçimi yapar.
6. Devreye göre transformatör seçimi yapar.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **KAZANIM** | **BAŞARIM ÖLÇÜTLERİ** | |
| **A** | **BİLGİ** | 1.Direnç tipini ayırt eder. |
| 2.Direnç renk kodlarını sıralar. |
| 3.Direnç değerini açıklar. |
| **BECERİ** | 1.Direnç renklerine göre direnç değerini okur. |
| 2.Kullanılacak devre gücüne göre direnç gücünü seçer. |
| **B** | **BİLGİ** | 1.Kondansatörün özelliklerini açıklar. |
| 2.Kondansatörün tipini ayırt eder. |
| 3.Kondansatörün gerilim değerini sıralar. |
| 4.Kondansatörün kapasite değerini kontrol eder. |
| **BECERİ** | 1.Devrede kullanılacak gerilime göre kondansatör secimi yapar. |
| 2.Kullanılacak devre gücüne göre kondansatör seçer. |
| **C** | **BİLGİ** | 1.Bobinin özelliklerini açıklar. |
| 2.Bobinin tipini ayırt eder. |
| 3.Bobinin endüktansını değerini bulur. |
| 4.Bobinin katalog değerlerini kontrol eder. |
| **BECERİ** | 1.Devrede kullanılacak akıma göre bobin secimi yapar. |
| 2.Kullanılacak devre akımına göre bobin seçer. |
| **D** | **BİLGİ** | 1.Diyodun özelliklerini açıklar. |
| 2.Diyodun tipini ayırt eder. |
| 3.Diyodun çalışma gerilim değerini bulur. |
| 4.Diyodun katalog değerlerini kontrol eder. |
| **BECERİ** | 1.Devrede kullanılacak gerilime göre diyodun secimi yapar. |
| 2.Kullanılacak devreye göre diyot seçer. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **E** | **BİLGİ** | 1.Transistor ün özelliklerini açıklar. |
| 2.Transistör tipini ayırt eder. |
| 3.Transistörün çalışma gerilim değerini bulur. |
| 4.Transistörün katalog değerlerini kontrol eder. |
| 5.Transistörün bacaklarını ayırt eder. |
| **BECERİ** | 1. Devrede kullanılacak gerilime göre transistör secimi yapar. |
| 2. Kullanılacak devreye göre transistör seçer. |
| **F** | **BİLGİ** | 1.Transformatörün özelliklerini açıklar. |
| 2.Transformatör tipini ayırt eder. |
| 3. Transformatör çalışma gerilim değerini bulur. |
| 4.Transformatörün bacaklarını ayırt eder. |
| **BECERİ** | 1. Devrede kullanılacak gerilime göre Transformatör secimi yapar. |
| 2.Transformatörün devre bağlantılarını yapar. |

**UYGULAMAYA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:**

1. Her öğrencinin uygulama yapması için ortam oluşturulmalıdır.
2. Uygulama faaliyetlerinde İş sağlığı ve güvenliğine ilişkin risk ve tehlike oluşturacak her türlü duruma karşı tedbirler alınmalıdır.
3. Bu modülün işlenişi sırasında çevre temizliği (çalıştığı ortamı tertip-düzen içerisinde bırakma) vb. değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir. Bu etkinliklerde beyin fırtınası, grup tartışması, düz anlatım, soru cevap, örnek olay incelemesi gibi yöntem ve teknikler kullanılabilir.

**MODÜL ADI : TEMEL DEVRE UYGULAMALARI**

**MODÜL KODU :**

**MODÜLÜN SÜRESİ :** 40/24 ders saati

**MODÜLÜN AMACI :** Bireye/öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak temel devre uygulamaları yapma ile ilgili bilgi ve becerileri kazandırmaktır.

**ÖĞRENME KAZANIMLARI :**

1. Seri bağlantı şekline uygun seri devreler kurar.
2. Paralel bağlantı şekline göre paralel devreler kurar.
3. Seri-paralel bağlantı şekline göre seri-paralel (karışık) devreler kurar.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **KAZANIM** | **BAŞARIM ÖLÇÜTLERİ** | |
| **A** | **BİLGİ** | 1.Seri devrede kullanılacak elemanlarını açıklar. |
| 2.Seri devre özelliğini açıklar. |
| 3.Seri devre elemanlarının yerleşimini açıklar. |
| 4.Seri devre üzerinde ölçüm noktalarını izah eder. |
| 5.Seri devre elemanlarının üzerindeki değerleri tabloya aktarmayı izah eder. |
| **BECERİ** | 1.Seri devrelerde kullanılacak elemanları seçer. |
| 2.Seri devre elemanlarının yerleşimini yapar. |
| 3.Seri devre üzerindeki elemanların ölçümlerini yapar. |
| 4.Seri devre giriş/çıkış ölçüm değerlerini tabloya aktarır. |
| **B** | **BİLGİ** | 1.Paralel devrede kullanılacak devre elemanlarını açıklar. |
| 2.Paralel devre özelliğini açıklar. |
| 3.Paralel devre elemanlarının yerleşimini açıklar. |
| 4.Paralel devre üzerinde ölçüm noktalarını izah eder. |
| 5.Paralel devre elemanlarının üzerindeki değerleri tabloya aktarmayı izah eder. |
| **BECERİ** | 1.Paralel devrede kullanılacak elemanları seçer. |
| 2.Paralel devre elemanlarının yerleşimini yapar. |
| 3.Paralel devre üzerindeki elemanların ölçümlerini yapar. |
| 4.Paralel devre giriş/çıkış ölçüm değerlerini tabloya aktarır. |
| **C** | **BİLGİ** | 1.Seri-paralel devrede kullanılacak devre elemanlarını açıklar. |
| 2.Paralel-Seri devre özelliğini açıklar. |
| 3.Paralel-Seri devre elemanlarının yerleşimini açıklar. |
| 4.Seri-paralel devre üzerinde ölçüm noktalarını izah eder. |
| 5.Seri-paralel devre elemanlarının üzerindeki değerleri tabloya aktarmayı açıklar. |
| **BECERİ** | 1.Seri-paralel devrede kullanılacak elemanları seçer. |
| 2.Paralel-Seri devre elemanlarının yerleşimini yapar. |
| 3.Seri-paralel devre üzerindeki elemanların ölçümlerini yapar. |
| 4.Seri-paralel devre giriş/çıkış ölçüm değerlerini tabloya aktarır. |

**UYGULAMAYA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:**

1. Her öğrencinin uygulama yapması için ortam oluşturulmalıdır.
2. Uygulama faaliyetlerinde İş sağlığı ve güvenliğine ilişkin risk ve tehlike oluşturacak her türlü duruma karşı tedbirler alınmalıdır.
3. Bu modülün işlenişi sırasında israf (devre kurması için verilen malzemeleri israf etmeme) vb. değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir. Bu etkinliklerde beyin fırtınası, grup tartışması, düz anlatım, soru cevap, örnek olay incelemesi gibi yöntem ve teknikler kullanılabilir.

**MODÜL ADI : DOĞRU AKIM DEVRELERİ**

**MODÜL KODU :**

**MODÜLÜN SÜRESİ :** 40 / 24 ders saati

**MODÜLÜN AMACI :** Bireye/öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak doğru akım devreleri kurma ile ilgili bilgi ve becerileri kazandırmaktır.

**ÖĞRENME KAZANIMLARI :**

1. Tekniğe uygun doğru akım devreleri kurar.
2. Ölçüm aygıtı yönergelerine göre doğru akım devresi ölçme işlemlerini yapar.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **KAZANIM** | **BAŞARIM ÖLÇÜTLERİ** | |
| **A** | **BİLGİ** | 1.Doğru akım devresi için devre elemanlarını ayırt eder. |
| 2.Doğru akım devresinde doğrultma devresini çeşitlerini açıklar. |
| 3.Doğru akım devresi diyot ve kondansatörün görevlerini açıklar. |
| 4.Doğru akım devresinde çıkış sinyali ile giriş sinyali arasındaki durumu izah eder. |
| **BECERİ** | 1.Doğru akım devresine transformatör, direnç, kondansatör, diyot gibi devre elemanlarını bağlantılarını yapar. |
| 2.Doğru akım devresi üzerindeki devre elamanlarının değerlerini ölçümlerini yapar. |
| 3.Doğru akım devresi devre çıkış sinyalini osiloskop ile ölçer. |
| **B** | **BİLGİ** | 1.Dijital ve Analog ölçü aletlerinin özellikleri ayırt eder. |
| 2.Doğru akım devre elamanlarının ölçme tekniklerini açıklar. |
| 3.Doğru akım devresinde seri ve paralel ölçüm tekniklerini açıklar. |
| 4.Doğru akım devresinin ölçme noktalarındaki alınacak güvenlik tedbirlerini açıklar. |
| **BECERİ** | 1.Doğru akım devresinde kullanılacak elemanları ölçümlerini yapar. |
| 2.Doğru akım devresi elemanlarının ölçümü esnasında devre ve kendisinin güvenliğini sağlar. |

**UYGULAMAYA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:**

1. Her öğrencinin uygulama yapması için ortam oluşturulmalıdır.
2. Uygulama faaliyetlerinde İş sağlığı ve güvenliğine ilişkin risk ve tehlike oluşturacak her türlü duruma karşı tedbirler alınmalıdır.
3. Bu modülün işlenişi sırasında özgüven (temel doğru akım devrelerini kurabilme) vb. değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir. Bu etkinliklerde beyin fırtınası, grup tartışması, düz anlatım, soru cevap, örnek olay incelemesi gibi yöntem ve teknikler kullanılabilir.

**MODÜL ADI : LEHİMLEME**

**MODÜL KODU :**

**MODÜLÜN SÜRESİ :** 40 / 24 ders saati

**MODÜLÜN AMACI :** Bireye/öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak lehim yapma ile ilgili bilgi ve becerileri kazandırmaktır.

**ÖĞRENME KAZANIMLARI :**

1. Yapılan işin niteliğine uygun lehim telini seçer.
2. Yapılan işin niteliğine göre havya seçer.
3. Devre elemanları ile lehim yapma ve sökme işlemlerini yapar.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **KAZANIM** | **BAŞARIM ÖLÇÜTLERİ** | |
| **A** | **BİLGİ** | 1.Lehim teli alaşımını açıklar. |
| 2.Lehim telinin kullanılacağı alanları açıklar. |
| 3.Lehimlerin erime sıcaklıklarını listeler. |
| 4.İşe uygun lehim teli kalınlığını açıklar. |
| **BECERİ** | 1.Devrenin niteliğine göre lehim telini seçer. |
| 2.Tekniğe uygun lehimleme yapar. |
| **B** | **BİLGİ** | 1.Havya özelliklerini açıklar. |
| 2.Havya çeşitlerini açıklar. |
| 3.Havyaları ısı verme gücüne göre listeler |
| **BECERİ** | 1.İşin niteliğine göre havya seçer. |
| 2.Havyaları çeşitlerine göre ayırır. |
| **C** | **BİLGİ** | 1.Devre elemanının bağlantılarındaki lehimleri sökmeyi tarif eder. |
| 2.Devre elamanlarının bağlantı noktalarına lehimleme yapmayı tarif eder. |
| 3.Devre elemanı ayakları ile bağlantı noktası arasına eşit sıcaklık vermeyi tarif eder. |
| **BECERİ** | 1.İşin niteliğine uygun havya seçer. |
| 2.Devre elamanı bacakları ile bağlantı noktası arasına eşit sıcaklık ve yeterli lehim verir. |
| 3.Sökme işlemi eşit ısıveren havya ile bağlantı noktasına temas ederek yapar. |

**UYGULAMAYA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:**

1. Her öğrencinin uygulama yapması için ortam oluşturulmalıdır.
2. Uygulama faaliyetlerinde İş sağlığı ve güvenliğine ilişkin risk ve tehlike oluşturacak her türlü duruma karşı tedbirler alınmalıdır.
3. Bu modülün işlenişi sırasında iktisat (lehim ve pasta ihtiyacını belirleme) vb. değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir. Bu etkinliklerde beyin fırtınası, grup tartışması, düz anlatım, soru cevap, örnek olay incelemesi gibi yöntem ve teknikler kullanılabilir.

**MODÜL ADI : BASKI DEVRE**

**MODÜL KODU :**

**MODÜLÜN SÜRESİ :** 40 / 16 ders saati

**MODÜLÜN AMACI :** Bireye/öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak baskı devre hazırlama ile ilgili bilgi ve becerileri kazandırmaktır.

**ÖĞRENME KAZANIMLARI :**

1. İstenilen niteliğe göre devre elemanlarını seçer.
2. Devrenin baskı devre çizimini yapar.
3. Baskı devre eritme çözeltisi hazırlar.
4. Pertinaksın üzerinde bağlantı noktalarının deliklerini açar.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **KAZANIM** | **BAŞARIM ÖLÇÜTLERİ** | |
| **A** | **BİLGİ** | 1.Devre şemasına göre baskı devre şeklini açıklar. |
| 2.Baskı devre şemasını pertinaks üzerine aktarmayı açıklar |
| 3.Pertinaks çözeltisi hazırlamayı açıklar. |
| 4.Baskı devrenin yüzeyini temizleyerek lehimlemeyi açıklar |
| **BECERİ** | 1.Devre şemasına göre baskı devre şeklini çizer. |
| 2.Pertinaks çözeltisi hazırlar. |
| **B** | **BİLGİ** | 1.Baskı devre elemanlarını açıklar. |
| 2.Baskı devre örnek çizimini açıklar |
| 3.Baskı devreyi pertinak üzerine aktarmayı açıklar. |
| 4.Pertinak üzerindeki yolların kalınlıklarını açıklar. |
| **BECERİ** | 1.Baskı devre örnek çizimlerini yapar. |
| 2.Pertinak üzerine devreyi aktarır. |
| **C** | **BİLGİ** | 1.Baskı devre çözeltisinin karışımını açıklar. |
| 2.Baskı devre çözeltisi içerisinde pertinaksın kalma süresini açıklar. |
| 3.Eritilen pertinaksın temizlenmesini açıklar. |
| **BECERİ** | 1.Baskı devre çözeltisi karışımı hazırlar. |
| 2.Pertinaksı temizleyerek hazırlar. |
| **D** | **BİLGİ** | 1.Pertinak üzerinde bağlantı deliklerini açıklar. |
| 2.Pertinaks üzerine devre elemanlarının yerleşimini açıklar. |
| 3.Pertinaks üzerine devre elemanlarını lehimlemeyi açıklar. |
| **BECERİ** | 1.Pertinaks üzerinde bağlantı noktası deliklerini açar. |
| 2.Pertinaks üzerinde lehimleme yapar. |

**UYGULAMAYA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:**

1. Her öğrencinin uygulama yapması için ortam oluşturulmalıdır.
2. Uygulama faaliyetlerinde İş sağlığı ve güvenliğine ilişkin risk ve tehlike oluşturacak her türlü duruma karşı tedbirler alınmalıdır.
3. Bu modülün işlenişi sırasında çevre temizliği (baskı devrede sonrası oluşan çevreye zararlı artığı türüne uygun çöpe atma) vb. değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir. Bu etkinliklerde beyin fırtınası, grup tartışması, düz anlatım, soru cevap, örnek olay incelemesi gibi yöntem ve teknikler kullanılabilir.

**MODÜL ADI : GÜÇ KAYNAĞI**

**MODÜL KODU :**

**MODÜLÜN SÜRESİ :** 40 / 16 ders saati

**MODÜLÜN AMACI**   **:** Bireye/öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güç kaynağı yapma ile ilgili bilgi ve becerileri kazandırmaktır.

**ÖĞRENME KAZANIMLARI :**

1. Güç kaynağı baskı devresi plaketini çıkarır.
2. Güç kaynağının çıkış voltaj ve akım değerlerini test eder.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **KAZANIM** | **BAŞARIM ÖLÇÜTLERİ** | |
| **A** | **BİLGİ** | 1.Güç Kaynağı elemanlarının baskı devresini çıkartmayı izah eder. |
| 2.Güç Kaynağı elemanlarına göre pertinaks büyüklüğünü seçmeyi izah eder. |
| 3.Güç Kaynağı elemanlarının bağlantı yollarının kalınlığını izah eder. |
| 4.Güç Kaynağı elemanlarının bacak deliklerinin mesafelerini ve yerleşim noktalarını izah eder. |
| 5.Güç Kaynağı devresi için eritme çözeltisini hazırlamayı izah eder. |
| 6.Güç Kaynağı elemanların yerleştirme yönünü izah eder. |
| **BECERİ** | 1.Güç Kaynağı devresini sade ve küçük baskı devre çıkarır. |
| 2.Güç Kaynağı elemanlarının yerleşiminde elaman bacak büyüklüğüne göre delikleri oluşturur. |
| 3.Güç Kaynağı devresi için plaket eritme işlemi sırasında maske takar. |
| 4.Güç Kaynağı plaketi için elamanların bacak deliklerini matkap ile deler. |
| 5.Güç Kaynağı plaketi üzerinde elaman isimlerini anlaşılacak şekilde yazar. |
| 6.Güç Kaynağı elemanlarını plaketin yönüne göre yerleştirir. |
| 7.Güç Kaynağı elemanlarını plakete lehimler. |
| **B** | **BİLGİ** | 1.Güç Kaynağı elemanlarını baskı devre üzerindeki değerleri giriş çıkış ölçüm değerlerini tabloya aktarmayı izah eder. |
| 2.Güç Kaynağı giriş sinyali ile çıkış sinyali arasındaki farkı izah eder. |
| **BECERİ** | 1.Güç kaynağının giriş sinyalini ölçer. |
| 2.Güç kaynağının çıkış sinyalini ölçer. |
| 3.Güç kaynağı devresinin istenilen voltaj değerlerini kontrol eder. |

**UYGULAMAYA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:**

1. Her öğrencinin uygulama yapması için ortam oluşturulmalıdır.
2. Uygulama faaliyetlerinde İş sağlığı ve güvenliğine ilişkin risk ve tehlike oluşturacak her türlü duruma karşı tedbirler alınmalıdır.
3. Bu modülün işlenişi sırasında kendini ifade etme (güç kaynağının çalışma prensibini anlatma) vb. değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir. Bu etkinliklerde beyin fırtınası, grup tartışması, düz anlatım, soru cevap, örnek olay incelemesi gibi yöntem ve teknikler kullanılabilir.

**MODÜL ADI :** **SMD ELEMANLAR VE ÇİPSETLER**

**MODÜL KODU :**

**MODÜLÜN SÜRESİ :** 40 / 24 ders saati

**MODÜLÜN AMACI**  **:** Bireye/öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak SMD montajı ve demontajı yapma ile ilgili bilgi ve becerileri kazandırmaktır.

**ÖĞRENME KAZANIMLARI**  :

1. SMD elemanlarına zarar vermeden lehimleme yapar.
2. Küçük paket yapılı entegrelere zarar vermeden lehimleme ve sökme yapar.
3. Çipsetlerin yapısına zarar vermeden lehimleme yapar.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **KAZANIM** | **BAŞARIM ÖLÇÜTLERİ** | |
| **A** | **BİLGİ** | 1.SMD elemanlarının çalışma ısısı katalog değerlerini açıklar. |
| 2.SMD elemanlarının sökme ve takma işlemi için verilecek ısı miktarı ve zamanını açıklar. |
| 3.Lehimleme işlemi için SMD elemanın yerleşim yüzeyine uygun lehim vermeyi izah eder. |
| 4.SMD elemanların özelliklerini açıklar. |
| **BECERİ** | 1.Sıcak havalı havyayı kullanarak SMD elemanını yüzeyden söker. |
| 2.Plaket üzerindeki SMD elemanın bacak yerlerine uygun lehim vererek sıcak havalı havya ile SMD’yi montajını yapar. |
| **B** | **BİLGİ** | 1.Küçük paket yapılı entegrelerin çalışma ısısı değerlerini katalog değerlerini açıklar. |
| 2.Küçük paket yapılı entegrelerin sökme ve takma işlemi için verilecek ısı miktarı ve zamanını açıklar. |
| 3.Lehimleme işlemi için küçük paket yapılı entegrelerin yerleşim yüzeyine uygun lehim vermeyi açıklar. |
| **BECERİ** | 1.Sıcak havalı havyayı kullanarak küçük paket yapılı entegrelerin yüzeyden söker. |
| 2.Plaket üzerindeki küçük paket yapılı entegrelerin bacak yerlerine uygun lehim vererek sıcak havalı havya ile entegreyi montajını yapar. |
| **C** | **BİLGİ** | 1.Çipsetlerin çalışma ısısı katalog değerlerini gözden geçirir. |
| 2.Çipsetlerin sökme ve takma işlemi için verilecek ısı miktarı ve zamanını açıklar. |
| 3.Lehimleme işlemi için çipsetlerin yerleşim yüzeyine uygun lehim vermeyi izah eder. |
| **BECERİ** | 1.Sıcak havalı havyayı kullanarak çipsetlerin yüzeyden söker. |
| 2.Plaket üzerindeki çipsetlerin bacak yerlerine uygun lehim vererek sıcak havalı havya ile entegreyi montajını yapar. |

**UYGULAMAYA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:**

1. Her öğrencinin uygulama yapması için ortam oluşturulmalıdır.
2. Uygulama faaliyetlerinde İş sağlığı ve güvenliğine ilişkin risk ve tehlike oluşturacak her türlü duruma karşı tedbirler alınmalıdır.
3. Bu modülün işlenişi sırasında kendine ve çevresine karşı sorumlu (teslim edilen malzemelere sahip çıkma ve çevresindekilerin malzemelerini koruyup gözetme) vb. değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir. Bu etkinliklerde beyin fırtınası, grup tartışması, düz anlatım, soru cevap, örnek olay incelemesi gibi yöntem ve teknikler kullanılabilir.

**MODÜL ADI :** **TEMEL MANTIK DEVRELERİ**

**MODÜL KODU :**

**MODÜLÜN SÜRESİ :** 40/32 ders saati

**MODÜLÜN AMACI :** Bireye/öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak temel mantık devrelerini kurma ile ilgili bilgi ve becerileri kazandırmaktır.

**ÖĞRENME KAZANIMLARI :**

1. Doğruluğunu kontrol ederek sayı sistemleri ile işlem yapar.
2. Entegre bacaklarına zarar vermeden mantıksal kapı devrelerini kurar.
3. Mantık devrelerini boolean matematiği ile sadeleştirir.
4. Mantık devrelerini karnough haritası ile sadeleştirir.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **KAZANIM** | **BAŞARIM ÖLÇÜTLERİ** | |
| **A** | **BİLGİ** | 1.Onlu(decimal) sayı sistemlerini izah eder. |
| 2.ikili(binary) sayı sistemlerini izah eder. |
| 3.İkili (binary) sayı sistemini onlu(decimal) sayı sistemine çervirmeyi açıklar. |
| 4.İkili (binary) sayı sistemini onaltılı (hexadesimal) sayı sitemine çevirmeyi açıklar. |
| 5. Onaltılı (hexadesimal) sayı sistemini İkili (binary ) sayı sitemine çevirmeyi açıklar. |
| 6.İkili sayı sisteminde toplama işlemini açıklar. |
| 7.İkili sayı sisteminde çıkarma işlemini açıklar. |
| **BECERİ** | 1.İkili (binary) sayı sistemini onlu(decimal) sayı sistemine çevirir. |
| 2.Onlu(decimal) sayı sistemini İkili (binary) sayı sistemine çevirir |
| 3.İkili (binary) sayı sistemini onaltılı (hexadesimal) sayı sitemine çevirir. |
| 4.Onaltılı (hexadesimal) sayı sistemini İkili (binary ) sayı sitemine çevirir. |
| **B** | **BİLGİ** | 1.Mantıksal kapı devresinin entegresini katalogdan bulmayı izah eder. |
| 2.Entegrenin bacaklarındaki mantıksal kapıları ayırt eder. |
| **BECERİ** | 1.Mantıksal kapılar için uygun entegreyi katalogdan bulur. |
| 2.Entegre bacaklarına göre devre bağlantılarını yapar. |
| 3.Mantıksal kapıların girişlerine anahtarlama elemanı takar. |
| 4.Mantıksal kapıların çıkışlarına led, röle bağlantılarını yapar. |
| 5.Entegrenin enerji giriş noktalarının bağlantılarını yapar. |
| 6.Mantıksal kapı devresini çalıştırır. |
| **C** | **BİLGİ** | 1.Lojik devrenin sadeleştirilmesini izah eder. |
| 2.Lojik devrenin dalga diyagramını çizerek açıklar. |
| 3.Lojik devrenin doğruluk tablosunu çizerek açıklar. |
| **BECERİ** | 1.Verilen mantıksal devresini sadeleştirilmesini yapar. |
| 2.Sadeleştirilmiş devrenin dalga diyagramını çıkartır. |
| 3.Sadeleştirilmiş devrenin doğruluk tablosunu çıkartır. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **D** | **BİLGİ** | 1.Karnough haritası tanımlar. |
| 2.Lojik devrenin karnough haritası ile sadeleştirmeyi izah eder. |
| 3.Sadeleştirilmiş ifadenin lojik devresini çizerek açıklar. |
| **BECERİ** | 1.Karnough haritasını çıkarır. |
| 2.Sadeleştirilmiş lojik ifadeyi çizer. |
| 3.Sadeleştirilmiş ifadenin lojik devresini yapar. |

**UYGULAMAYA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:**

1. Her öğrencinin uygulama yapması için ortam oluşturulmalıdır.
2. Uygulama faaliyetlerinde İş sağlığı ve güvenliğine ilişkin risk ve tehlike oluşturacak her türlü duruma karşı tedbirler alınmalıdır.
3. Bu modülün işlenişi sırasında azimli (karmaşık hesaplamalar yapabilme) vb. değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir. Bu etkinliklerde beyin fırtınası, grup tartışması, düz anlatım, soru cevap, örnek olay incelemesi gibi yöntem ve teknikler kullanılabilir.

**MODÜL ADI : TÜMLEŞİK DEVRELER**

**MODÜL KODU :**

**MODÜLÜN SÜRESİ :** 40/32 ders saati

**MODÜLÜN AMACI** :Bireye/öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak tümleşik entegreleri kullanıp tümleşik devrelerle çalışma yapma ile ilgili bilgi ve becerileri kazandırmaktır.

**ÖĞRENME KAZANIMLARI**  **:**

1. Tümleşik entegreleri kullanarak kodlayıcı uygulamaları yapar.
2. Tümleşik entegreleri kullanarak kod çözücü uygulamaları yapar.
3. Tümleşik entegreleri kullanarak multiplexer uygulamaları yapar.
4. Tümleşik entegreleri kullanarak demultiplexer uygulamaları yapar.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **KAZANIM** | **BAŞARIM ÖLÇÜTLERİ** | |
| **A** | **BİLGİ** | 1.Kodlayıcı özelliklerini açıklar. |
| 2.BCD kodlayıcıların özelliklerini açıklar. |
| 3.Sekizli kodlayıcıların özelliklerini izah eder. |
| 4.Onaltı’lık kodlayıcıların özelliklerini izah eder. |
| 5.Binary’den BCD kod çeviricisinin çalışmasını açıklar. |
| 6.BCD den binary kod çeviricisinin çalışmasını izah eder. |
| 7.Yedi parçalı ledin kod çeviricisinin çalışmasını izah eder. |
| **BECERİ** | 1.BCD kodlayıcı devresini çalıştırır. |
| 2.Sekizli kodlayıcı devresini çalıştırır. |
| 3.Onaltılı kodlayıcı devresini çalıştırır. |
| 4.Yedi parçalı ledin kod çeviricisinin devresini çalıştırır. |
| **B** | **BİLGİ** | 1.Kod (dekoder)çözücülerin özelliklerini izah eder. |
| 2.İkiden dörde kod çözücü özelliklerini açıklar. |
| 3.BCD kod çözücü özelliklerini izah eder. |
| 4.Binaryden hexadecimal kod çözücü özelliklerini izah eder. |
| **BECERİ** | 1.Kod (Dekoder) çözücü devresini çalıştırır. |
| 2.İkiden dörde kod çözücü devresini çalıştırır. |
| 3.BCD kod çözücü devresini çalıştırır. |
| 4.Binaryden hexadecimal kod çözücü devresini çalıştırır. |
| **C** | **BİLGİ** | 1.Multiplexer özelliklerini açıklar. |
| 2.Dörtten Bire Multiplexer özelliğini açıklar. |
| 3.Sekizden Bire Multiplexer özelliğini açıklar. |
| 4.On Altıdan Bire Multiplexer özelliğini açıklar. |
| **BECERİ** | 1.Dörtten Bire Multiplexer devresini çalıştırır. |
| 2.Sekizden Bire Multiplexer devresini çalıştırır. |
| 3.On Altıdan Bire Multiplexer devresini çalıştırır. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **D** | **BİLGİ** | 1.Demultiplexer özelliklerini açıklar. |
| 2.Birden Dörde demultiplexer özelliğini açıklar. |
| 3.Birden Sekize demultiplexer özelliğini açıklar. |
| 4.Birden On Altıya demultiplexer özelliğini açıklar. |
| **BECERİ** | 1.Birden Dörde demultiplexer devresini çalıştırır. |
| 2.Birden Sekize demultiplexer devresini çalıştırır. |
| 3.Birden On Altıya demultiplexer devresini çalıştırır. |

**UYGULAMAYA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:**

1. Her öğrencinin uygulama yapması için ortam oluşturulmalıdır.
2. Uygulama faaliyetlerinde İş sağlığı ve güvenliğine ilişkin risk ve tehlike oluşturacak her türlü duruma karşı tedbirler alınmalıdır.
3. Bu modülün işlenişi sırasında emanete sahip çıkma (kendisine verilen tüm malzemeleri koruyup gözetme) vb. değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir. Bu etkinliklerde beyin fırtınası, grup tartışması, düz anlatım, soru cevap, örnek olay incelemesi gibi yöntem ve teknikler kullanılabilir.

**MODÜL ADI : FLİP - FLOPLAR**

**MODÜL KODU :**

**MODÜLÜN SÜRESİ :** 40/24 ders saati

**MODÜLÜN AMACI** **:** Bireye/öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak flip - floplarla çalışma yapma ile ilgili bilgi ve becerileri kazandırmaktır.

**ÖĞRENME KAZANIMLARI :**

1. Flip-flopların çalışma frekansı için osilatör seçer.
2. Uygun devre osilatörü için entegre ve kristal ile osilatör devreleri yapar
3. İstenilen niteliklere göre flip - flop uygulamaları yapar.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **KAZANIM** | **BAŞARIM ÖLÇÜTLERİ** | |
| **A** | **BİLGİ** | 1.Osilatör özelliklerini açıklar. |
| 2.Osilatör çeşitlerini izah eder. |
| 3.Multivibratör özelliklerini açıklar. |
| 4.Multivibratör çeşitlerini izah eder. |
| **BECERİ** | 1.Osilatör devresini çalıştırır. |
| 2.Multivibratör devresini çalıştırır. |
| **B** | **BİLGİ** | 1.Kristal Osilatör özelliklerini açıklar. |
| 2.555 Osilatör entegresinin özelliklerini açıklar. |
| **BECERİ** | 1.Kristal Osilatör devresini çalıştırır. |
| 2.555 Osilatör entegresini devresini çalıştırır. |
| **C** | **BİLGİ** | 1.Flip-flop özelliklerini açıklar. |
| 2.Flip-flop yapısını açıklar. |
| 3.Flip-flopların tetikleme şekillerini açıklar. |
| 4.Flip-flop çeşitlerini listeler. |
| 5.Flip-flop uygulama alanlarını açıklar. |
| **BECERİ** | 1.Flip-flopları tetikleme yöntemlerini kullanarak çalıştırır. |
| 2.Flip-flop çeşitleriyle devre tasarımları yapar. |

**UYGULAMAYA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:**

1. Her öğrencinin uygulama yapması için ortam oluşturulmalıdır.
2. Uygulama faaliyetlerinde İş sağlığı ve güvenliğine ilişkin risk ve tehlike oluşturacak her türlü duruma karşı tedbirler alınmalıdır.
3. Bu modülün işlenişi sırasında zamana riayet (çalışma zamanına riayet etme, verilen işi istenen sürede tamamlama) vb. değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir. Bu etkinliklerde beyin fırtınası, grup tartışması, düz anlatım, soru cevap, örnek olay incelemesi gibi yöntem ve teknikler kullanılabilir.

**MODÜL ADI : SAYICILAR**

**MODÜL KODU :**

**MODÜLÜN SÜRESİ :** 40 /16 ders saati

**MODÜLÜN AMACI :** Bireye/öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak sayıcılarla çalışma yapma ile ilgili bilgi ve becerileri kazandırmaktır.

**ÖĞRENME KAZANIMLARI**  :

1. Sayıcı devresi için tetikleme işaretinin verilişine göre sayıcı uygulamaları yapar.
2. Sayının kodlanmasına göre uygun sayıcı uygulamaları yapar.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **KAZANIM** | **BAŞARIM ÖLÇÜTLERİ** | |
| **A** | **BİLGİ** | 1.Sayıcı özelliklerini açıklar. |
| 2.Asenkron sayıcıları açıklar. |
| 3.Senkron sayıcıları açıklar. |
| **BECERİ** | 1.Sayıcı devresini tasarlar. |
| 2.İleri geri sayıcı yapar. |
| 3.Asenkron ileri geri sayıcı devresini çalıştırır. |
| 4.Senkron ileri geri sayıcı devresini çalıştırır. |
| **B** | **BİLGİ** | 1.İkili sayıcı özelliklerini açıklar. |
| 2.Bcd sayıcının özelliklerini açıklar. |
| 3.Mod sayıcının özelliklerini açıklar. |
| 4.Kaskat, halka, Johnson sayıcıların özelliklerini açıklar. |
| **BECERİ** | 1.İkili sayıcı devresini çalıştırır. |
| 2.Bcd sayıcı devresini çalıştırır. |
| 3.Mod sayıcı devresini çalıştırır. |
| 4.Kaskat devresini çalıştırır. |
| 5.Halka(ring) devresini çalıştırır. |
| 6.Johnson devresini çalıştırır. |

**UYGULAMAYA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:**

1. Her öğrencinin uygulama yapması için ortam oluşturulmalıdır.
2. Uygulama faaliyetlerinde İş sağlığı ve güvenliğine ilişkin risk ve tehlike oluşturacak her türlü duruma karşı tedbirler alınmalıdır.
3. Bu modülün işlenişi sırasında verilen görevi yerine (sayıcı devrelerinin tasarımı ve uygulanmasında kendisine verilen görevi yerine getirme) vb. değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir. Bu etkinliklerde beyin fırtınası, grup tartışması, düz anlatım, soru cevap, örnek olay incelemesi gibi yöntem ve teknikler kullanılabilir.

**MODÜL ADI : KAYDEDİCİLER**

**MODÜL KODU :**

**MODÜLÜN SÜRESİ :** 40 / 32 ders saati

**MODÜLÜN AMACI :** Bireye/öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak kaydediciler ile çalışma yapma ile ilgili bilgi ve becerileri kazandırmaktır.

.

**ÖĞRENME KAZANIMLARI :**

1. Standartlara göre bilginin yüklenmesine uygun kaydedici uygulamaları yapar.
2. Standartlara göre bilgi giriş-çıkış şekline uygun kaydedici uygulamaları yapar.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **KAZANIM** | **BAŞARIM ÖLÇÜTLERİ** | |
| **A** | **BİLGİ** | 1.Paralel girişli kaydedici özelliğini açıklar. |
| 2.Sağa sola kaymalı/seri girişli kaydedici özelliğini açıklar. |
| **BECERİ** | 1.Paralel girişli kaydedici devresini çalıştırır. |
| 2.Sağa sola kaymalı/seri girişli kaydedici devresini çalıştırır. |
| **B** | **BİLGİ** | 1.Seri giriş - seri çıkış kaymalı kaydedicinin özelliğini açıklar. |
| 2.Seri giriş-paralel çıkışlı kaymalı kaydedici özelliğini açıklar. |
| 3.Paralel giriş-seri çıkışlı kaymalı kaydedici özelliğini açıklar. |
| 4.Paralel giriş-paralel çıkışlı kaymalı kaydedici özelliğini açıklar. |
| **BECERİ** | 1.Seri giriş - seri çıkış kaymalı kaydedicinin özelliğini çalıştırır. |
| 2.Seri giriş-paralel çıkışlı kaymalı kaydedici özelliğini çalıştırır. |
| 3.Paralel giriş-seri çıkışlı kaymalı kaydedici özelliğini çalıştırır. |
| 4.Paralel giriş-paralel çıkışlı kaymalı kaydedici özelliğini çalıştırır. |

**UYGULAMAYA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:**

1. Her öğrencinin uygulama yapması için ortam oluşturulmalıdır.
2. Uygulama faaliyetlerinde İş sağlığı ve güvenliğine ilişkin risk ve tehlike oluşturacak her türlü duruma karşı tedbirler alınmalıdır.
3. Bu modülün işlenişi sırasında sorumluluklarını bilme (sınıf içerisinde sorumluluklarını bilme) vb. değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir. Bu etkinliklerde beyin fırtınası, grup tartışması, düz anlatım, soru cevap, örnek olay incelemesi gibi yöntem ve teknikler kullanılabilir.