DERS BİLGİ FORMU

<table>
<tr><td>DERSİN ADI</td><td colspan="4">ATÖLYE</td></tr>
<tr><td>DERSİN SINIFI</td><td colspan="4">11. Sınıf</td></tr>
<tr><td>DERSİN SÜRESİ</td><td colspan="4">Haftalık 9 Ders Saati</td></tr>
<tr><td>DERSİN AMACI</td><td colspan="4">Bu derste öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak santral kontrol uygulamaları ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.</td></tr>
<tr><td>DERSİN ÖĞRENME KAZANIMLARI</td><td colspan="4">1. Sayı sistemleri ve temel lojik kapılarla işlemleri yapar.
2. Mikrodenetleyici donanım birimlerini seçerek mikrodenetleyici editörünün programlamasını yapar.
3. Mikrodenetleyici ile dijital ve analog uygulamaları yapar.
4. Mikrodenetleyici ile proje uygulamaları yapar.
5. PLC donanım ve çevre birimlerini seçerek PLC programlama editörünü kullanır.
6. PLC yazılım kurallarına göre programlama yapar.
7. Sürücülerle motor kontrolünü yapar.
8. Enerji santrallerinin elektrik ve hareket sistemlerini izleyerek kontrolünü yapar.
9. Enerji santrallerinde scada uygulamaları yapar.</td></tr>
<tr><td>EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAM VE DONANIMI</td><td colspan="4">Ortam: Kontrol Atölyesi

Donanım: Etkileşimli tahta/projeksiyon, bilgisayar, yazıcı/tarayıcı, Buton, röle, kontaktör, zaman rölesi, yıldız üçgen şalter, yıldız üçgen röle, sinyal lambaları, iletkenler/kablolar, 3 fazlı asenkron motor, 1 fazlı asenkron motor, takometre, plc, sensörler, mikrodenetleyiciler, fiziksel nicelik sensörleri, dc motor ve sürücüleri, step motor ve sürücüleri, servo motor, el aletleri, ölçme aletleri.</td></tr>
<tr><td>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</td><td colspan="4">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.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">KAZANIM SAYISI VE SÜRE TABLOSU</td><td>ÖĞRENME BİRİMİ</td><td>KAZANIM SAYISI</td><td>DERS SAATİ</td><td>ORAN (%)</td></tr>
<tr><td>Sayısal İşlemler</td><td>2</td><td>18</td><td>5.5</td></tr>
<tr><td>Mikrodenetleyici Programlama</td><td>3</td><td>27</td><td>8.3</td></tr>
<tr><td>Dijital ve Analog Uygulamalar</td><td>4</td><td>72</td><td>22.2</td></tr>
<tr><td>Mikrodenetleyici Proje Uygulamaları</td><td>3</td><td>45</td><td>13.8</td></tr>
</table>

KAZANIM SAYISI VE SÜRE TABLOSU	**Temel Kumanda ve Güç Devreleri**	2	27	8.3
	PLC Seçimi	3	18	5.5
	PLC Programlama Uygulamaları	4	90	27.78
	Enerji Santrallerinin Elektrik ve Hareket Sistemleri	3	9	2.7
	SCADA	4	18	5.5
TOPLAM		**28**	**324**	**100**

ÖĞRENME BİRİMİ	KONULAR	ÖĞRENME BİRİMİ KAZANIMLARI ve KAZANIM AÇIKLAMALARI
Sayısal İşlemler	**1.** Sayı Sistemleri **2.** Lojik Kapılar	**1. Sayı sistemlerinin özelliklerini açıklayarak birbirine dönüştürme işlemlerini yapar.** • Sayı sistemleri sıralanır. • Sayı sistemlerinin özellikleri açıklanır. • Sayı sistemleri ile kendi arasında işlemler yapılır. • Sayı sistemleri ile dönüştürmeler yapılır. **2. Lojik kapılarla mantık devreleri kurar.** • Temel lojik kapılar sıralanır. • Temel lojik kapı özellikleri açıklanır. • Temel lojik kapılarla işlemler yapar. • Temel lojik kapılarının elektriksel eş değer karşılıkları, doğruluk tabloları açıklanır.

Mikrodenetleyici Programlama	**1.** Mikrodenetleyici Seçimi **2.** Mikrodenetleyici Editörü **3.** Mikrodenetleyici Yazılımı	**1. Mikrodenetleyici donanım ve çevre birimlerini seçer.** • Mikroişlemciler ve mikrodenetleyiciler açıklanır. • Mikrodenetleyici çeşitleri sıralanır. • Mikrodenetleyicinin donanım özellikleri açıklanır. • Mikrodenetleyici programlama dilleri sıralanır. • Mikrodenetleyici programlama dillerinin özellikleri açıklanır. • Mikrodenetleyicilerin tanımı, çeşitlerini ve özelliklerini tanıyıp ortama uygun programlayabileceği bir donanım ve çevre birimlerini seçmesi sağlanmalıdır. **2. Mikrodenetleyici program editörünün kurulumunu ve ayarlarını yapar.** • Seçilen mikrodenetleyici program editörünün kurulumu açıklanır. • Mikrodenetleyici program editörünün menü özellikleri açıklanır. • Mikrodenetleyiciye program yüklenecek şekilde ayarlamalarının yapılması sağlanmalıdır. **3. Mikronetleyiciyi programlayarak yazılımı yükler.** • Örnek bir program, akış diyagramı üzerinden anlatılır. • Basit bir yazılımın yüklenmesi sağlanmalıdır. • Yüklenen programın testi yaptırılmalıdır.
Dijital ve Analog Uygulamalar	**1.** Mikrodenetleyici Uygulamaları **2.** Dijital Giriş-Çıkış **3.** Port **4.** Analog Giriş-Çıkış **5.** ADC-DAC Uygulamaları	**1. Mikrodenetleyici ile uygulamalar yapar.** • Mikrodenetleyici komutları anlatılır. • Derlenen programların devreleri kurularak çalıştırılır. • Devre kurma ile ilgili bilgi verilmelidir. **2. Mikrodenetleyicilerde digital giriş ve dijital çıkış işlemlerini yapar.** • Dijital giriş ve çıkış kavramlarını anlatılır. • Dijital giriş-çıkış uygulamaları ve devrelerinin kurulması sağlanır. **3. Mikrodenetleyicilerde port kavramını açıklar.** • Bit, byte ve port kavramlarını açıklanır. **4. Mikrodenetleyicilerde seri haberleşme, analog giriş çıkış işlemlerini yapar.** • Analog giriş-çıkış kavramları anlatılır. • Seçtiğiniz kodlama yazılımındaki serial monitor özelliği hakkında bilgi verilir. • Analog giriş-çıkış uygulamaları ve devrelerinin kurulması sağlanır.

		5. Mikrodenetleyici ile ADC/DAC dönüşümleri yapar. • ADC özellikleri açıklanır. • DAC özellikleri açıklanır. • Çevrim kontrol ilkeleri açıklanır. • ADC işlemini gerçekleştiren program yazdırılır. • DAC işlemini gerçekleştiren program yazdırılır.
Mikrodenetleyici Proje Uygulamaları	**1.** Motor Kontrol Uygulamaları **2.** Sensör Uygulamaları **3.** Hareket Kontrolü Uygulamaları	**1. Mikrodenetleyiciler ile motor kontrol uygulamalarını yapar.** • DC motor ve sürücülerinin özellikleri ve çeşitleri hakkında bilgi verilir. • STEP motor ve sürücülerinin özellikleri ve çeşitleri hakkında bilgi verilir. • SERVO motor ve sürücülerinin özellikleri ve çeşitleri hakkında bilgi verilir. • Motor kontrol programı yazdırılır. **2. Mikrodentleyiciler ile fiziksel nicelikleri (ısı, ışık, sıcaklık, basınç, nem, kuvvet, ağırlık vb) ölçme uygulamaları yapar.** • Fiziksel nicelikleri ölçebileceği ekipmanların tanıtımı yaptırılmalıdır. • Ekipmanların devre kurulumu ve yazılım ile kontrol edilmesi sağlanmalıdır. **3. Mikrodenetleyici ile enerji santralleri hareket kontrolünü yapar.** • Güneş panellerinin ve rüzgar türbinlerinin hareket sistemlerinin bağlantısını yaparak hareket kontrol uygulamaları yapılması sağlanmalıdır.
Temel Kumanda ve Güç Devreleri	**1.** Kumanda ve Güç Devre Elamanları **2.** Kumanda ve Güç Devre Uygulamaları	**1. Kumanda ve güç devre elemanlarını açıklar.** • Temel kumanda elemanları hakkında bilgi verilir. • Kumanda ve güç devre sembolleri hakkında bilgi verilmelidir. • Kumanda ve güç devre şeması çizimi hakkında bilgi verilmelidir. **2. Kumanda ve güç devreleri uygulamaları yapar.** • Yaptırılacak temrinlere uygun devre şemalarını çizmeleri sağlanmalıdır. • Çizilen şemaya göre kumanda ve güç devrelerini kurar ve çalıştırır. • Özel problem devrelerinde yalnızca kumanda devreleri yaptırılmalıdır.

PLC Seçimi	**1.** PLC **2.** PLC Bağlantıları **3.** PLC Programlama Editörü	**1. PLC'nin yapısına ve çalışma prensibine göre seçimini yapar.** • PLC tanımı ve türleri hakkında bilgi verilir. • PLC'lerin kullanım amacı ve uygulamaları hakkında bilgi verilir. • Seçilen PLC'nin donanım özellikleri hakkında bilgi verilir. **2. PLC'nin yapısına ve çalışma prensibine göre giriş çıkış, çevre birimleri bağlantılarını yapar.** • PLC'nin giriş - çıkış bağlantıları yaptırılır. • PLC'nin çevre birim bağlantıları yaptırılır. **3. PLC Programlama editörünün kurulumunu yapar.** • PLC programlama editörünün bilgisayara kurulumu sağlanmalıdır. • Programlama editörü araç çubuklarının tanıtımı yapılmalıdır. • Programlama editörü haberleşme ayarlarının testi yaptırılmalıdır.
PLC Programlama Uygulamaları	**1.** PLC Komutları **2.** Dokunmatik Ekran (HMI) **3.** Kontaktör, İnverter Kullanarak PLC İle Asenkron Motor Kontrolü **4.** PLC ile Servo Motor Kontrolü	**1. Temel seviye PLC komutlarını kullanarak programlama yapar.** • PLC'lerin programlama mantıkları hakkında bilgi verilir.. • PLC program yazılım dilleri hakkında bilgi verilmelidir. • Klasik kumanda devrelerinin LADDER devresine dönüşümü hakkında bilgi verilir. • PLC programlamada; tip, hafıza alanları, girişler, çıkışlar, zamanlayıcı, sayıcı, data alanları hakkında bilgiler verilir. • Temel programlama komutları (NO, NC, XOR, NOT, RESET, SET, RESET SET, SET RESET, SAVE, N, P) uygulatılır. **2. Dokunmatik ekran (HMI) ile uygulama yapar.** • Oparatör paneli tanıtımı ve çeşitleri anlatılmalıdır. • Oparatör panelini programlama editörü menüleri hakkında bilgi verilir. • Oparatör panelini iletişim protokolleri ile ilgili ayarlamaları yaptırılır. • İşe uygun proje seçimini yaparak uygulama yaptırılır. **3. Kontaktör, inverter kullanarak PLC ile asenkron motor kontrolü yapar.** • Inverterlerin özellikleri, güç, motor ve kontrol bağlantıları hakkında bilgi verilir. • Inverter parametreleri ve üzerinden çalıştırma hakkında bilgi verilir. • Inverterlerin çalıştırmaları (MOD) hakkında bilgi

		veriniz. • PLC kullanarak asenkron motor kontrol uygulamaları yapması sağlatılır. **4. PLC ile servo motor kontrolü yapar.** • Servo mekanizmalar (sistemler) hakkında bilgi verilir. • Servo motor sürücüsü hakkında bilgi veriniz. • Servo motor sürücü parametrelerinin görevlerini açıklanır. • Servo motor sürücüsü parametre ayarları hakkında bilgi verilir. • Servo motor sürücü ile motor bağlantıları hakkında bilgi verilir. • AC motoru Servo motor sürücü kullanarak manuel kullandırılır. • PLC kullanarak Servo motor sürücü ile motor kontrol uygulamaları yapması sağlatılır.
Enerji Santrallerinin Elektrik ve Hareket Sistemleri	**1.** Enerji Santrali Elektrik ve Şalt Sahası Sistemi **2.** Güneş Rotası ve Işınımı Merkezli Hareket Sistemi **3.** Türbin Kanat ve Yön Kontrolü	**1. Enerji santrali elektrik ve şalt sahası izleme işlemlerini yapar.** • Enerji Santrali elektrik üretiminin izlenmesi hakkında bilgi verilmelidir. • Enerji Santrali şalt sahasını olası arızalara zamanında müdahale yöntemleri hakkında bilgi verilmelidir. **2. Güneş rotası ve ışınımı merkezli hareket sistemini izleme işlemlerini yapar.** • İzleme programı kullanıcı arayüzünden güneş rotasını ve hareket motorlarını izleyerek yorum yapma becerisi kazandırılmaldır. • Güneş ışınım şiddetini izleme sistemini kurarak hareket motorlarıyla yön kontrolünü yaptırılmalıdır. **3. Türbin kanat ve yön kontrolünü yapar.** • İzleme programı kullanıcı arayüzünden rüzgar hızını ve türbin kanatlarının açı kontrolünü yaptırılmalıdır. • İzleme programı kullanıcı arayüzünden rüzgar yönünü ve yaw kontrolünü izleyerek yorum yaptırılmalıdır.
SCADA	**1.** Fotovoltaik (Güneş) Paneli Hareket Kontrolü **2.** Türbin Hareket Kontrolü **3.** Enerji Santralinin Güvenlik Kontrolü **4.** Enerji Santrali Şalt Sahası Manevra Kontrolü	**1. Güneş rotası ve güneş ışınımı merkezli hareket sistemi izlenmesini denetler.** • Güneş rotasını izleme sistemi hakkında bilgi verilmelidir. • Güneş ışınım şiddeti izleme sistemi kurdurulmalıdır. • Güneş hareket motorları sistemi kurdurulmalıdır. **2. İzleme programı kullanıcı arayüzünden türbin kanatlarının açısını ve makine dairesinin rüzgar**

		yönüne göre dönmesinin kontrolünü yapar. • Rüzgar hızı izleme, açı (pitch) kontrolünü yapar. • Yaw kontrolü hakkında bilgi verilmelidir.Takibinin yapılması sağlanmalıdır. **3. İzleme programı kullanıcı arayüzünden enerji santralinin ısı algılama, basınç ve nem kontrolünü yapar.** • Basınç, Nem, Balans, Duman algılama kontrolünü bilgisayar üzerinden yaptırılmalıdır. **4. İzleme programı kullanıcı arayüzünden güç trafosunun, kesicinin ve ayırıcının kontrolünü yapar.** • Güç trafosu, Kesici, Ayırıcı kontrolü yaptırılmalıdır.
UYGULAMA FAALİYETLERİ/TEMRİNLER		
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**.**		
Sayısal İşlemler	• İkilik sayı sistemini on altılık sayı sistemine dönüşüm hesaplamaları. • İkilik sayı sistemini onluk sayı sistemine dönüşüm hesaplamaları. • On altılık sayı sistemini ikilik sayı sistemine dönüşüm hesaplamaları. • On altılık sayı sistemini onluk sayı sistemine dönüşüm hesaplamaları. • On altılık sayı sistemini ikilik sayı sistemine dönüşüm hesaplamaları. • Onluk sayı sistemini ikilik sayı sistemine dönüşüm hesaplamaları. • İkilik sayı sistemini on altılık sayı sistemine dönüşüm hesaplamaları. • Onluk sayı sistemini on altılık sayı sistemine dönüşüm hesaplamaları. • VE kapısının; sembolü, doğruluk tablosu, elektrik devre çizimleri. • VEYA kapısının; sembolü, doğruluk tablosu, elektrik devre çizimleri. • VE DEĞİL kapısının; sembolü, doğruluk tablosu, elektrik devre çizimleri. • DEĞİL kapısının; sembolü, doğruluk tablosu, elektrik devre çizimleri. • Karışık kapı devre çizimleri ve doğruluk tabloları.	
Mikrodenetleyici Programlama	• Mikrodenetleyici kodlama programının kurulumu ve tanıtımı • Mikrodenetleyiciye hazır program yükleme ve çalıştırma • Akış diyagramı oluşturma uygulaması	
Dijital ve Analog Uygulamalar	• Led yakıp söndürme uygulamaları • 2 adet ledi farklı sürelerde yakıp söndürme uygulamaları • Buton durumunu öğrenme uygulaması • Bir buton ile bir ledi yakıp söndürme uygulaması • Buton ile röle modülünü çalıştırmak (On/Off) • Led İle dijital çıkış uygulaması • 7 segment display ile dijital çıkış uygulaması • Röle ile dijital çıkış uygulaması • Buton ile dijital giriş uygulaması • Opto kuplör ile dijital giriş uygulaması • Red switch ile dijital giriş uygulaması	

	• Seri port ekran uygulaması • Potansiyometre ile analog giriş uygulaması • NTC ile analog giriş uygulaması. • Analog çıkış uygulaması • Kesme uygulamaları • EEPROM uygulaması • Analog bilgiyi (ADC) seri port ile PC'ye göndermek • Potansiyometreden alınan ADC bilgisini PC'ye göndermek (değer: 0-1024 veya 0-4095) • Potansiyometreden alınan ADC bilgisinin voltaj hesabını PC'ye göndermek (değer: 0-3.3V) • PWM (analog yazmak) ile ledin parlaklığını ayarlamak • 3 adet ledlerin farklı parlaklık ayarları ile yakmak ve değerlerini PC'ye göndermek • Potansiyometre ile ledin parlaklığını ayarlamak ve değeri PC'ye göndermek • Potansiyometre ile ledin parlaklığını ayarlamak ve voltaj değerini PC'ye göndermek • 4x4 analog keypad bilgisini seri port ile PC'ye göndermek • 4x4 analog keypadin bir butonu ile ledi yakmak, diğer buton ile söndürmek
Mikrodenetleyici Proje Uygulamaları	• Buton ile röle modülüne bağlı dc motoru çalıştırmak (On/Off) • DC motoru sürücüsü (L298 vb.) ile çalıştırmak. • DC motoru PWM (sabit) ile ayarlı çalıştırmak. • DC motoru PWM kullanarak potansiyometre ile ayarlı çalıştırmak. • Step motoru sürücüsü (A4988 vb.) ile çalıştırmak. • Step motoru PWM (sabit) ile ayarlı çalıştırmak. • Step motoru PWM kullanarak potansiyometre ile ayarlı çalıştırmak. • Mini servo motor uygulaması yapmak • DC motor, step motor ve mini servo motor uygulamasını bir arada yapmak • Mikrodenetleyici ile keypad uygulaması • Mikrodenetleyici ile ısı sensör uygulaması • Mikrodenetleyici ile ışık sensör uygulaması • Mikrodenetleyici ile nem sensör uygulaması • Mikrodenetleyici ile hareket sensör uygulaması • Mikrodenetleyici ile ultrasonik sensör uygulaması • Yağmur sensöründen değerini okuyarak PC'ye göndermek • Yağmur sensöründen değerini okuyarak led ve dc motoru çalıştırmak • Toprak nem sensöründen değerini okuyarak PC'ye göndermek • Alev sensöründen değerini okuyarak PC'ye göndermek • MQ7 gaz sensöründen değerini okuyarak PC'ye göndermek • NTC termistör sıcaklık sensöründen değerini okuyarak PC'ye göndermek • Akım sensöründen (ACS712 vb) değerini okuyarak PC'ye göndermek • Yarıklı optik sensörden değerini okuyarak PC'ye göndermek • TILT eğim sensöründen değerini okuyarak PC'ye göndermek • Mikrofon modülünden değerini okuyarak PC'ye göndermek • Sharp optik mesafe sensöründen değerini okuyarak PC'ye göndermek • MZ80 kızılötesi mesafe sensöründen değerini okuyarak PC'ye göndermek
Temel Kumanda ve Güç Devreleri	• Start, stop, çift yollu, kalıcı tip butonlar, sinyal lambaları, sınır anahtarları ve mikro anahtarların sembol çizimleri • Kumanda ve güç devre elemanı sembollerinin çizimleri • Rölenin sembolünü çizdirip enerjili kontak testleri • Kontaktör numaralandırma, klemens sembol çizimleri ve enerjili kontak testleri • Paket şalterlerin bir ve üç fazlı kontak şema çizimleri • Üç fazlı asenkron motorların kesik çalıştırılması • Üç fazlı asenkron motorların sürekli (mühürlemeli) çalıştırılması • Üç fazlı asenkron motorların devir yönünün değiştirilmesi • Üç fazlı asenkron motorların kilitlemesiz devir yönünün değiştirilmesi • Üç fazlı asenkron motorların kilitlemeli devir yönünün değiştirilmesi • Üç fazlı asenkron motora yıldız üçgen yol verilmesi • Senaryosu olan uygulamalar

	• Üç fazlı asenkron motorun zaman ayarlı çalıştırılması • Senaryosu olan iki zaman röleli uygulama • Senaryosu olan iki kontaktör ve 2 zaman röleli uygulama
PLC Seçimi	• PLC katolog okuma uygulamaları • PLC kodlama programının kurulumu ve tanıtımı • PLC giriş çıkış bağlantıları uygulaması • PLC çevre birim bağlantı uygulaması • Programlama editörü uygulamaları
PLC Programlama Uygulamaları	• Ladder örnek kontak çizimi ve tanımlaması • Ladder ile iki adet normalde açık kontak çizimi ve tanımlaması (seri) • Ladder ile iki adet normalde açık iki adet normalde kapalı kontak çizimi ve tanımlaması (seri) • Ladder ile iki adet normalde açık kontak çizimi ve tanımlaması (paralel) • Ladder ile iki adet normalde açık iki adet normalde kapalı kontak çizimi ve tanımlaması (paralel) • Ladder ile dört adet normalde açık kontak çizimi ve tanımlaması (karışık) • Ladder ile dört adet normalde açık iki adet normalde kapalı kontak çizimi ve tanımlaması (karışık) • PLC cihazının giriş çıkış (transistör veya röle) bağlantılarını yapmak. • Dokunmatik ekran iletişim protokolleri ile ilgili ayarlamaları yapmak. • Dokunmatik ekran editörünü bilgisayara kurmak. • Dokunmatik ekranda İşe uygun proje açmak ve iletişim ayarlarını yapmak. • Dokunmatik ekran gösterge işlevlerini uygulamak. • Buton işlevi ve veri girme uygulamaları • Start butonu ile bir motorun kesik çalıştırılması • Start butonu ile sürekli çalıştırma ve stop butonu ile durdurma • Mühürlemeli otomatik kumanda devresini PLC ile çalıştırınız • Bir start, bir stop ve kontaktör olan bir otomatik kumanda devresi mühürlemeli olarak çalışıyor. Bu devrenin plc programının ladder şemasını çizerek çalıştırılması. • Farklı özel senaryosu verilen otomatik kumanda devresinin plc programının ladder şemasını çizerek çalıştırılması • Set Reset (SR) hafıza komutu kullanarak sürekli çalıştırma • Pozitif (P) kenar algılama uygulaması • Negatif (N) kenar algılama uygulaması • Bir butonla motoru çalıştırma durdurma uygulaması • Asenkron motorun ileri geri çalışmasının PLC programının ladder şemasını çizerek çalıştırılması • Zamanlayıcı komutunun (turn on, turn off) kullanılmasını plc programı ile ladder şemasını çizerek çalıştırılması • Farklı özel senaryosu verilen zamanlayıcı komutunun plc programının ladder şemasını çizerek çalıştırılması. • Sayıcı komutunun (aşağı yukarı) kullanılmasını plc programı ile ladder şemasını çizerek çalıştırılması • Farklı özel senaryosu verilen sayıcı komutunun plc programının ladder şemasını çizerek çalıştırılması
Enerji Santrallerinin Elektrik ve Hareket Sistemleri	• Enerji üretimi izleme uygulamaları • Rüzgar panel elektrik üretimini, güç ünütesini takip uygulaması • Güneş takip sensörüne bağlı olarak hareket kontrol uygulaması • Türbin, kanat yön kontrol uygulamaları
SCADA	• SCADA programlama editörünü bilgisayara kurmak. • SCADA programlama editörünü kullanmak. • SCADA haberleşme protokollerini ayarlar.

	• Buton işlevlerini ve veri girme işlemlerini yerine getirir. • Gösterge işlevlerini uygulamak. • Isı, Basınç, Nem, Balans, Duman kontrolü uygulamaları • Pitch ve yaw kontrol uygulamaları • Kesici, Ayırıcı ve Güç Trafosu kontrol uygulaması • Güneş hareket motor sisteminin kurulması

DERSİN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR

- Atölye çalışmalarının tamamında öğrencilerin iş önlüğü giyilmesi sağlanmalıdır.
- Atölye temrin defterlerini kullanmasını alışkanlık haline getirilmesi sağlanmalıdır.
- Araştırmaya sevk edeci araştırmalar yaptırılmalıdır.
- Öğrenciler kesinlikle enerji altında çalışmamalıdır.
- Sayı sistemlerinin elektronikteki önemini kavrar.
- Temel lojik entegreleri kullanmayı alışkanlık haline getirir.
- Mikro denetleyici programlama dillerinin önemini kavrar.
- Mikro denetleyiciyi yazılım ile yönetebilmenin farkına varır.
- Mikro denetleyicilerde program yükleme cihazlılarının önemini kavrar.
- Motora uygun sürücü seçiminde dikkatlidir.
- Çevrim işlemlerinin önemini kavrar.
- Meslek resim çizim kurallarına uymaya özen gösterir.
- Şemaya uygun devre kurarken dikkatli olur.
- Ürün kataloğunu kullanmayı alışkanlık haline getirir.
- Anlaşılır algoritma geliştirmeyi alışkanlık haline getirir.
- PLC'lerin özel fonksiyonlarını kullanmayı alışkanlık haline getirir.
- Kumanda ve güç gerilimlerine dikkat eder.
- Cihazların kullanım kılavuzunda belirtilen kuralları takip eder.
- Devre şemasına göre çalışmayı alışkanlık haline getirir.
- Çok özellikli temrinlerde grup çalışması yaptırılmalıdır.
- Tüm temrinlerin her öğrenciye gerekli malzeme ortam ve süre verilerek bağımsız yaptırılması sağlanmalıdır.
- Öğrenciler yapılan temrinlerin sonunda elektronik devrelerinin malzemelerinin bağlantı ve montajı için gerekli el becerisini kazanmalıdır.
- Öğrenci verilen tüm temrinlik malzemeleri tasarruflu olarak kullanabilmelidir.