

DERS BİLGİ FORMU

DERSİN ADI	KUMANDATEKNİKLERİ ATÖLYESİ			
DERSİN SINIFI	10. Sınıf			
DERSİN SÜRESİ	Haftalık 9 Ders Saati			
DERSİN AMACI	Bu derste öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak elektrik makineleri ile ilgili kumanda devrelerini kurma ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.			
DERSİN ÖĞRENME KAZANIMLARI	<ol style="list-style-type: none"> 1. Endüstriyel sensörlü devreleri yapar. 2. Asenkron motor kumanda tekniklerini uygular. 3. Asenkron motora yol verme tekniklerini uygular. 4. Asenkron motorları frenleme devrelerini kurar. 5. Asansör elektrik kontrol panosunun montajını ve bağlantılarını yapar. 6. Temel PLC işlemlerini yapar. 7. PLC cihazını programlar. 8. PLC bağlantısı yapılan frekans invertörü ile motor kontrolü yapar. 9. Senkron motorlara yol verme işlemlerini yapar. 			
EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAM VE DONANIMI	Ortam: Kumanda Atölyesi Donanım: Akıllı tahta/projeksiyon, bilgisayar, kumanda devre elemanları, asenkron motor, senkron motor, sensörler, invertörler, kumanda koruma röleleri, dağıtım panoları, PLC sistemi, el aletleri, ölçü aletleri, çeşitli kumanda kabloları.			
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. Bunun yanında öz değerlendirme ve akran değerlendirme formları kullanılarak öğrencilerin, öğretimin süreç boyutuna katılmaları sağlanabilir.			
KAZANIM SAYISI VE SÜRE TABLOSU	ÖĞRENME BİRİMİ	KAZANIM SAYISI	DERS SAATİ	ORAN (%)
	ENDÜSTRİYEL SENSÖRLER	4	27	8,33
	ASENKRON MOTOR KUMANDA TEKNİKLERİ	4	45	13,88
	ASENKRON MOTORLARA YOL VERME TEKNİKLERİ	4	45	13,88
	ASENKRON MOTORLARDA FRENLEME	3	27	8,33
	ASANSÖR ELEKTRİK KONTROL PANOSU VE MONTAJI	4	18	5,55
	TEMEL PLC İŞLEMLERİ	5	45	13,88
	PLC PROGRAMLAMA TEKNİKLERİ	2	45	13,88
	FREKANS İNVERTÖRLERİ	3	36	11,11
	SENKRON MOTORLARA YOL VERME	3	36	11,11
TOPLAM		32	324	100

ÖĞRENME BİRİMİ	KONULAR	ÖĞRENME BİRİMİ KAZANIMLARI ve KAZANIM AÇIKLAMALARI
ENDÜSTRİYEL SENSÖRLER	<ol style="list-style-type: none"> 1. Endüstriyel sensörlerin özellikleri 2. Dijital çıkışlı sensörler 3. Analog çıkışlı sensörler 4. Sinyal çeviriciler 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Endüstriyel sensörlerin özelliklerini, açıklar. <ul style="list-style-type: none"> • Sensörlerin kullanıldıkları yerler açıklanır. • Sensörlerin tipleri (NPN-PNP) bağlantı şekli ile açıklanır. • Sensörlerin çeşitleri (2, 3 veya 4 kablolu) bağlantıları ile açıklanır. 2. Dijital çıkışlı sensörler ile devre uygulamaları yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Dijital çıkışlı sensörlerin özellikleri açıklanır. • İndüktif sensörlerin yapısı, çalışması, bağlantısı, avantaj ve dezavantajları açıklanır. • Kapasitif sensörlerin yapısı, çalışması, bağlantısı, avantaj ve dezavantajları açıklanır. • Manyetik sensörlerin yapısı, çalışması, bağlantısı, avantaj ve dezavantajları açıklanır. • Optik sensörlerin yapısı, çalışması, bağlantısı, avantaj ve dezavantajları açıklanır. • Renk sensörlerin yapısı, çalışması, bağlantısı, avantaj ve dezavantajları açıklanır. • Enkoderlerin yapısı, çalışması, bağlantısı, avantaj ve dezavantajları açıklanır. 3. Analog çıkışlı sensörler ile devre uygulamaları yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Analog çıkışlı sensörlerin özellikleri açıklanır. • Sıcaklık sensörlerin yapısı, çalışması, bağlantısı, avantaj ve dezavantajları açıklanır. • Basınç sensörlerin yapısı, çalışması, bağlantısı, avantaj ve dezavantajları açıklanır. • Mesafe (ultrasonik ve lazer) sensörlerin yapısı, çalışması, bağlantısı, avantaj ve dezavantajları açıklanır. • Seviye sensörlerin yapısı, çalışması, bağlantısı, avantaj ve dezavantajları açıklanır. 4. Sinyal çeviriciler ile devre uygulamaları yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Sinyal çeviricilerin yapısı açıklanır. • Sinyal çeviricilerin çeşitleri açıklanır. • Sinyal çeviricilerin kullanım alanları sıralanır. • Sinyal çeviricilerin röleli sistemlere göre avantajları açıklanır.
ASENKRON MOTOR KUMANDA TEKNİKLERİ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kumanda devre elemanları 2. Kumanda ve güç devresi sembollerinin çizimi 3. Kumanda ve güç devreleri çizimi 4. Kumanda ve güç devreleri 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kumanda devre elemanlarını açıklar. <ul style="list-style-type: none"> • Asenkron motorun yapısı ve çeşitleri açıklanır. • Kumanda ve güç devrelerinin malzemeleri açıklanır. • Kumanda devrelerinde kullanılan kablo çeşitleri açıklanır. 2. Kumanda ve güç devresi sembollerinin çizimini yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Kumanda ve güç devresinde kullanılan sembol normları açıklanır. • Kumanda ve güç devresinde kullanılan sembollerin çizimi açıklanır. 3. Kumanda ve güç devrelerinin çizimini yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Kumanda ve güç devresinin özellikleri kullanım alanlarıyla açıklanır.

		<ul style="list-style-type: none"> • Kumanda ve güç devresinin çizim yöntemleri açıklanır <p>4. Kumanda ve güç devrelerini kurar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kumanda ve güç devrelerinin bağlantısı çizime göre yaptırılır.
ASENKRON MOTORLARA YOL VERME TEKNİKLERİ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asenkron Motorlarda Kalkınma ve Etkileri 2. Asenkron motorlara yol verme yöntemleri 3. AC motor sürücüleri ile devir ayarı 4. Çift devirli asenkron motorlara yol verilmesi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asenkron motorlarda kalkınma ve etkilerini açıklar. <ul style="list-style-type: none"> • Asenkron motorların güçlerine göre ilk kalkış anının etkisi açıklanır. • Asenkron motorlarda ilk kalkış akımının şebekeye etkileri çalışma şeklinde açıklanır ve motora etkileri örneklendirilir. • Asenkron motorlarda kalkış akımının azaltılması yöntemleri sıralanır. 2. Asenkron motorlara yol verme yöntemleri uygulamalarını yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Asenkron motorlara yol vermenin önemi açıklanır. • Asenkron motorlara yol verme yöntemleri sıralanır. • Asenkron motorlara yıldız-üçgen yol verme devresi açıklanır. • Asenkron motorlara sürücüler ile yol verme devresi açıklanır. 3. AC motor sürücüleri ile devir ayarını yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Frekans ile asenkron motor devir sayısı değişimi örneklerle hesaplar. • Asenkron motorların devir sayısı değiştirme yöntemleri sıralanır. • İnvörtörlerin özellikleri açıklanır. • İnvörtörlerin bağlantıları açıklanır. • Asenkron motorları invörtörlerle devir ayarı değiştirme devresi açıklanır. 4. Çift devirli asenkron motorlara yol verme uygulamasını yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Çift devirli asenkron motorların özellikleri ve kullanım alanları açıklanır. • Çift devirli asenkron motorların klemensi ve bağlantı şekilleri görsellerle açıklanır. • Çift devirli asenkron motor çalıştırılması devresi açıklanır. • Çift devirli asenkron motorlarda yol verme devresi açıklanır. • Çift devirli asenkron motorlarda devir yönü değiştirme devresi açıklanır
ASENKRON MOTORLARDA FRENLEME	<ol style="list-style-type: none"> 1. Frenleme sistemleri ve özellikleri 2. Balatalı frenleme sistemleri 3. Dinamik frenleme sistemleri 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Frenleme sistemlerini ve özelliklerini açıklar. <ul style="list-style-type: none"> • Frenlemenin önemi ve kullanım alanı açıklanır. 2. Üç fazlı asenkron motora balatalı frenleme sistemlerini kurar. <ul style="list-style-type: none"> • Frenleme sisteminde kullanılan malzemeler ve montaj teknikleri açıklanır. • Balatalı frenleme devreleri açıklanır. 3. Üç fazlı asenkron motora dinamik frenleme sistemlerini kurar.

		<ul style="list-style-type: none"> • Dinamik frenleme sisteminin özellikleri açıklanır. • Frenleme gerilim ve akımının doğru hesapladığı kontrol edilmelidir. • Dinamik frenlemede motora uygulanacak gerilim hesabı açıklanır. • Dinamik frenleme devreleri açıklanır.
ASANSÖR ELEKTRİK KONTROL PANOSU VE MONTAJI	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kontrol panosunun montaj hazırlığı 2. Kumanda panosu elemanlarının montajı 3. Kumanda panosu kablo bağlantıları 4. Kumanda panosunun testleri 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kontrol panosunun montaj hazırlığını yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Elektrik güç devre şemasının çizilmesi açıklanır. Çizim aşamaları örnek devre ile gösterilir. Şemalar IEC normunda planlanır. • Kontrol şemasının okunma yöntemleri ve uygulanacak adımlar açıklanır. Şemalar IEC normunda planlanır. 2. Kumanda panosu elemanlarının montajını yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Panoyu montaja hazırlamada izlenecek adımlar açıklanır. • Panoya yerleştirilecek elemanlar ve yerleşimi örnek üzerinden açıklanır. • Panoya yerleştirilecek iç taşıyıcı elemanların montaj aşamaları sıralanır. • Panoya eleman montajı örneklerle gösterilir. 3. Kumanda panosunun kablo bağlantılarını yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Pano elemanlarının etiketleme işlemleri örnek üzerinden açıklanır. • Panoya yerleştirilecek kabloların özellikleri ve seçimi açıklanır. • Panoya yerleştirilecek kabloları pabuç ve yüksük takım işlemleri sıralanır. • Kabloların cihazlara bağlanması işlemleri açıklanır. • Kablo bağı ve spiral ile kabloları gruplama işlemleri sıralanır. • Pano aydınlatması ve havalandırılması açıklanır. 4. Kumanda panosu testlerini yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Cihaz ayarlarının yapılması açıklanır. • İzolasyon testleri açıklanır. • Pano çalışma testleri açıklanır.
TEMEL PLC İŞLEMLERİ	<ol style="list-style-type: none"> 1. PLC Özellikleri 2. PLC Giriş Elemanları 3. PLC Çıkış Elemanları 4. PLC Giriş ve Çıkış Bağlantıları 5. PLC Donanımları ve Seçimi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. PLC'nin özelliklerini açıklar. <ul style="list-style-type: none"> • PLC'nin tanımı yapılır. • PLC yapısı ve çalışması açıklanır. • PLC kullanım alanları sıralanır. • PLC giriş ve çıkış adreslemeleri açıklanır. • PLC programının yürütülmesi açıklanır. • PLC seçiminde dikkat edilecek hususlar sıralanır. 2. PLC'nin giriş elemanlarını seçer. <ul style="list-style-type: none"> • PLC'nin giriş elemanları sıralanır. • Butonların özellikleri ve bağlantıları açıklanır. • Anahtarların özellikleri ve bağlantıları açıklanır. • Şalterlerin özellikleri ve bağlantıları açıklanır.

		<ul style="list-style-type: none"> • Sensörlerin özellikleri ve bağlantıları açıklanır. <p>3. PLC'nin çıkış elemanlarını seçer.</p> <ul style="list-style-type: none"> • PLC'nin çıkış elemanları sıralanır. • Sinyal lambaların özellikleri ve bağlantıları açıklanır. • Selenoid valflerin özellikleri ve bağlantıları açıklanır. • Rölelerin özellikleri ve bağlantıları açıklanır. • Kontaktörlerin özellikleri ve bağlantıları açıklanır. • Motorların özellikleri ve bağlantıları açıklanır. <p>4. PLC'nin giriş ve çıkış bağlantılarını yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • PLC devre sembollerinin çizimi açıklanır. • PLC besleme bağlantısının çizimi açıklanır. • PLC giriş eleman ve bağlantılarının çizimi açıklanır. • PLC çıkış eleman ve bağlantılarının çizimi açıklanır. • PLC giriş ve çıkış bağlantıları açıklanır. <p>5. PLC donanımlarını ve ekipmanlarını seçer.</p> <ul style="list-style-type: none"> • PLC dijital modülleri açıklanır. • PLC analog modülleri açıklanır. • PLC enerji cihaz modülleri açıklanır. • PLC haberleşme modülleri açıklanır. • PLC kablo ve ekipmanları açıklanır. • Katalogdan PLC seçim işlemi açıklanır.
PLC PROGRAMLAMA	<ol style="list-style-type: none"> 1. PLC Programlama Mantığı ve Yazılım Dili 2. Temel Editör İşlemleri 	<p>1. PLC programlama mantığını ve yazılım dilini açıklar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • PLC program işleme mantığı açıklanır. • PLC program yazılım dilleri açıklanır. • PLC programlamada hafıza alanları ve adreslemeleri açıklanır. <p>2. PLC programlama editörünü kullanır.</p> <ul style="list-style-type: none"> • PLC programlama yazılımının kurulumu açıklanır. • PLC programlama yazılımı menüleri ve araç çubukları açıklanır. • PLC programlama yazılımı pençelerinin özellikleri kullanımı ile açıklanır. • PLC programlama yazılımda PLC tipi seçimi açıklanır. • PLC programlama yazılımında kullanılan program komutları sıralanır. • PLC programlama yazılımında donanım ayarları açıklanır. • PLC ile PC haberleşmesi açıklanır. • PC'den PLC'ye program yüklenmesi açıklanır. • PLC'den PC'ye program aktarılması (yedeklenmesi) açıklanır.
FREKANS İNVERTÖRLERİ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Frekans İnvörtörlerin Özellikleri 2. Frekans İnvörtörlerin Bağlantıları ve Ayarları 	<p>1. Frekans İnvörtörlerinin özelliklerini açıklar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frekans İnvörtörlerin özellikleri açıklanır. • Frekans İnvörtörlerin kullanım amaçları açıklanır.

	<p>3. PLC ile Frekans İvertörlerin kontrolü</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Frekans invertörlerin kullanıldığı yerler açıklanır. • Frekans invertörlerin çeşitleri açıklanır. <p>2. Frekans invertörlerinin bağlantılarını ve ayarlarını yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frekans invertörlerin bağlantıları açıklanır. • Frekans invertörlerin temel parametre ayarları açıklanır. <p>3. PLC ile Frekans invertörlerinin kontrolünü yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • PLC programı yazılır. • PLC bağlantısını yapar. • PLC ile frekans invertörü kontrolü için gerekli parametre ayarları yapılır.
<p>SENKRON MOTORLARA YOL VERME</p>	<p>1. Senkron Motorların Özellikleri</p> <p>2. Senkron Motorların Bağlantıları</p> <p>3. Senkron motorlara yol verme</p>	<p>1. Senkron motorların özelliklerini açıklar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Senkron motorun yapısı açıklanır. • Senkron motorun kullanıldığı yerler açıklanır. • Senkron motor sürücülerin teknik özellikleri açıklanır. <p>2. Senkron motorların bağlantılarını yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Senkron motor kablo bağlantıları açıklanır. • Senkron motor temel parametre ayarları açıklanır. <p>3. Senkron motorlara yol verme uygulamalarını yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Senkron motorlara yol verme uygulaması açıklanır. • Senkron motora direk yol verme uygulanır. • Senkon motorlara frekans değiştirerek yol verme uygulanır.

DERSİN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR

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.

ENDÜSTRİYEL SENSÖRLER

- NPN-PNP sensör bağlantısı uygulaması.
- İndüktif sensör uygulaması.
- Kapasitif sensör uygulaması.
- Manyetik sensör uygulaması.
- Optik sensör uygulaması.
- Renk sensör uygulaması.
- Enkoder uygulaması.
- Sıcaklık sensörü uygulaması.
- Basınç sensörü uygulaması.
- Mesafe (ultrasonik) sensörü uygulaması.
- Mesafe (lazer) sensörü uygulaması.
- Bir sensörün çıkış sinyalinin sinyal çevirici ile çevrilmesi uygulaması.

KUMANDA DEVRE ELEMANLARI

- Asenkron motor etiket bilgilerini açıklamak
- Asenkron motor klemensini yıldız bağlama yapmak
- Asenkron motor klemensini üçgen bağlama yapmak
- Kontaktörün sağlamlık kontrolü ve açık ve kapalı kontaklarının ölçü aleti ile tespiti
- Aşırı akım rölesinin açık kapalı ve faz uçlarının ölçü aleti ile tespiti.
- Zaman rölesinin açık ve kapalı kontaklarının ölçü aleti ile tespiti.
- Motor koruma rölesinin açık ve kapalı kontaklarının ölçü aleti ile tespiti.

	<ul style="list-style-type: none"> • Kumanda kablo seçimini kataloglardan yapmak.
ASENKRON MOTOR KUMANDA TEKNİKLERİ	<ul style="list-style-type: none"> • Kumanda ve güç devre elemanlarının sembollerini çizmek • Örnek kumanda ve güç devresini normlara göre çizmek. • Asenkron motoru kesik çalıştırmak • Asenkron motoru ideal kesik çalıştırmak • Asenkron motoru bir yönde sürekli çalıştırmak • Asenkron motoru birden çok kumanda merkezinden bir yönde sürekli çalıştırma • Asenkron motoru paket şalter ile çalıştırmak • Asenkron motoru elektriksel kilitlemeli devir yönü değiştirmek • Asenkron motoru butonsal (mekanik) kilitlemeli devir yönü değiştirmek • Asenkron motoru paket şalterle devir yönü değiştirmek • Asenkron motoru zaman ayarlı çalıştırmak • Asenkron motoru, hareket sınırlamalı (sınır anahtarı) çalıştırmak • Asenkron motoru motor koruma rölesi ile çalıştırmak • Asenkron motoru faz sırası rölesi ile çalıştırmak • Asenkron motoru gerilim koruma rölesi ile çalıştırmak. • Asenkron motoru sağ sol rölesi ile çalıştırmak. • Bir fazlı yardımcı sargılı asenkron motorun çalıştırılması. • Bir fazlı yardımcı sargılı asenkron motorun ileri geri çalıştırılması.
ASENKRON MOTORLARA YOL VERME TEKNİKLERİ	<ul style="list-style-type: none"> • Asenkron motora yıldız üçgen yol verme • Yıldız üçgen röle ile üç fazlı asenkron motora yol verme • Yıldız/üçgen paket şalterle yol verme • İntvertörde keypad kullanarak asenkron motorun çalıştırılması • İntvertöre buton bağlantısı yaparak Asenkron motorun I/O çalıştırılması • Çift devirli (dahlander) asenkron motorun çalıştırılması • Paket şalterle dahlender motorun çalıştırılması
ASENKRON MOTORLARDA FRENLEME	<ul style="list-style-type: none"> • Asenkron motorlarda frenleme hesaplamaları yapmak. • Üç fazlı asenkron motoru balatalı frenleme ile durdurulması. • Üç fazlı asenkron motoru dinamik frenleme ile durdurulması. • Üç fazlı ileri geri çalışan asenkron motorun dinamik frenleme ile durdurulması.
ASANSÖR ELEKTRİK KONTROL PANOSU VE MONTAJI	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrik kontrol panosu şemasını okumak ve çizmek. • Kontrol panosu kablo kanalları ve sigorta raylarının kesilmesi ve montajı • Pano elemanlarının ilgili yerlere montajının yapılması • Kabloları yüzük ve pabuç sıkmak. Kaçak akım rölesi, sigortalar ve pako şalter ve bağlantıları ile numaralandırılması. • Panoya cihazların kablo bağlantılarını yapma. • Pano test ölçümlerini yapma
TEMEL PLC SİSTEMLERİ	<ul style="list-style-type: none"> • PLC ve donanımlarını katalogdan seçmek. • PLC besleme bağlantılarını yapmak. • PLC giriş elemanları bağlantılarını yapmak. • PLC çıkış elemanları bağlantılarını yapmak. • Verilen şekle göre giriş elemanlarını PLC devresine bağlamak. • Verilen şekle göre çıkış elemanlarını PLC devresine bağlamak. • Verilen şekle göre giriş ve çıkış elemanlarını PLC devresi uygulamak. • PLC'ye genişleme modülü ekleme uygulaması yapmak.
PLC PROGRAMLAMA	<ul style="list-style-type: none"> • PLC programlama editörünü kurmak. • PLC projesi oluşturmak. • PLC donanım ayarlarını yapmak. • PLC ile bit lojik komutları ile ilgili uygulama yapmak. • PLC ile mantıksal komutları ile ilgili uygulama yapmak. • Ortam sıcaklığına göre uygun sayıda motor çalıştırma deneyi yapmak. • Zamana bağlı olarak motor hız kontrolü uygulaması yapmak. • Ortam sıcaklığına bağlı olarak motor hız kontrolü uygulaması yapmak.
FREKANS İNVERTÖRLERİ	<ul style="list-style-type: none"> • Frekans invertörlerini katalogdan yararlanarak incelemek • Frekans invertörü ile motor hız kontrol uygulaması yapmak. • Frekans invertörü ile motor yön değiştirme uygulaması yapmak. • Frekans invertörü ile motor rampalama uygulaması yapmak.

	<ul style="list-style-type: none">• Frekans invertörü ayarları yapmak.
SENKRON MOTORLARA YOL VERME	<ul style="list-style-type: none">• Senkron motorun özelliklerini incelemek ve çalıştırmak.• Senkron motorun besleme ve haberleşme kablolarının bağlantılarını yapmak.• Senkron motorun temel parametre ayarlarını yapmak.• Limit switch ve home pozisyonu sensörlerinin kablo bağlantılarını yapmak.• Senkron motora direk yol verme.• Senkon motorlara frekans değiştirerek yol verme.
AÇIKLAMALAR	
<ul style="list-style-type: none">• Bu derste, verilen görevi tamamlama (verilen kumanda devresini kurarak çalıştırma) değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir.• Atölye çalışmalarının tamamında öğrencilerin iş önlüğü giyilmesi sağlanmalıdır.• Öğrenciler el ve güç aletlerini amacı dışında kullanılmamalıdır.• Öğrenciler kesinlikle enerji altında çalışmamalıdır.• Tüm temrinlerin her öğrenciye gerekli malzeme ortam ve süre verilerek yaptırılması sağlanmalıdır.	