

**RAYLI SİSTEMLER TEKNOLOJİSİ ALANI
ATÖLYE/LABORATUVAR DONATIM STANDARTLARI**

1. TEMEL ELEKTRİK ATÖLYESİ

- Yer ve masa döşemesinde kir ve neme karşı dayanıklı, elektrik akımına karşı izoleli, kaymayan epoksi zemin kaplama veya muadili anti statik-anti bakteriyel bir malzeme kullanılmalıdır.
- Atölye olarak düşünülen mekânlarda yerleşim planının daha iyi kurulabilmesi için aralarda kolon ve giriş çıkıntılarının yerleşime engel olmaması gerekmektedir.
- Atölyelerde kullanılacak enerji ve veri uçlarına ait kablolar açıkta olmayacak şekilde tasarlanmalı ve sonlandırma işlemleri standartlara uygun yapılmalıdır.
- Elektrik Tesisatlarında yalıtım transformatörleri ve kaçak akım röleleri kullanılarak kaçak akıma yönelik güvenlik tedbirlerinin alınması sağlanmalıdır.
- Atölyelerde seçilecek olan koltuk, masa vb. materyallerin eğitim ergonomisine uygun, ders niteliklerine ve kullanacak öğrencilerin yaş grubunun fiziksel özelliklerine göre uygun olması gerekmektedir. Bu seçimler içerisinde engelli öğrencilerin kullanabilecekleri materyallerde göz önüne alınmalıdır.
- Atölyelerde Enerji Tasarrufu, Konfor Temini, Yönetim Esnekliği gibi akıllı binaya ait özelliklerin bulunmasına azami dikkat gösterilmelidir. Okul ve alan tasarımında çevreci okul modeli benimsenmeli ve çevreci bina ilkelerine göre tasarım yapılmalıdır.
- Elektrik panoları anahtar sistemi ile koruma altına alınmalıdır.
- Panolarda mutlaka kaçak akım rölesi, pano üzerinde uyarı levhası olmalı ve pano içinde elektrik tesisatına ait proje bulunmalıdır.
- Ana ve tali panoların altlarında yalıtkan paspas olmalıdır. Kapakları sürekli kilitli olmalı anahtarları da yetkili kişilerde olmalıdır. Ancak enerji, tehlike anında pano üzerinden şalter ya da buton yardımı ile kesilebilmelidir.
- Görülebilen atölye ve koridorlarda acil durumlarda aranacaklar numarası asılmalıdır.
- Engelli uyarı levhası fosforlu, yön gösteren, şekilde olmalıdır.
- Işıklı ve Sesli Gösterge; Enerjinin varlığı yeşil, arıza kırmızı lamba ile belirtilmelidir. Bu sistem tüm deney setleri, kumanda, tesisat vb. plançeteler üzerine uzaktan fark ve kontrol edilebilecek nitelikte olmalıdır.
- Her öğrenci için ısıya, aside dayanıklı, içi pamuklu ve mekanik çalışmalara uygun kesilme, yırtılma, delinmeye dayanıklı iş eldiven olmalıdır. Aynı zamanda izoleli olmalıdır.
- İş tezgahına ait gözlük, maske ve eldiven olmalıdır.
- Alan içi ortak hatta bağlı basınçlı Alan içi ortak hatta bağlı basınçlı Alan içi ortak hatta bağlı basınçlı Hava tesisatı çekilmeli
- Aydınlatma, havalandırma, yangın tesisatları ve kurulumları ile tavan ve zemin döşeme/kaplama malzeme ve işlemleri ÇSGB'nin İSG normlarına uygun olmalıdır. Ayrıca yukarıda belirtilmeyen ve donatım listelerinde yer alan/almayan diğer unsurlarda ÇSGB'nin İSG normlarına uygun önlemler alınmalıdır.

1.1 Temel Elektrik Atölyesi Donatım Listesi

Sıra No	Taşımanın Adı	Genel Özellikler	Adet
1	Etkileşimli Tahta	En az 65 inç boyutunda, minimum Full HD (1920x1080) çözünürlükte, dokunmatik paneli olan, minimum 4 GB Ram belleğe sahip, kablolu ve kablosuz ağ bağlantısı olan, metal çerçeveli	1
2	Çalışma Masası (Öğretmen)	En az 120*80*75 ölçülerinde, alüminyum profilli, kilitli çekmeceli, enerji ve data ünitesi, en az 3 prizli olmalıdır.	1
3	İş Tezgahı	120*80 cm boyutlarında, üzerinde, 2 mengene, 1 zimpara taşı ve masa üstü matkap sabitlenmiş olmalı.	1
4	Öğrenci Masası	Masa boyutu 120x60 cm	6
5	Çalışma Koltuğu (Öğretmen)	Standart ve ergonomik olmalıdır.	1
6	Çalışma Koltuğu (Öğrenci)	Standart ve ergonomik olmalıdır.	24/30
7	Çerçeve Takımı (3'lü)	Atatürk Resmi, İstiklâl Marşı, Gençliğe Hitabe olmalıdır.	1
8	Malzeme Arabası	Çekmeceli, tekerlekli, tamir takım malzemelerini taşıma özellikli olmalıdır.	1
15	Masaüstü Bilgisayar (Öğretmen)	Teknolojisi yeni ve yazılımı güncel olmalıdır.	1
16	Ölçü Aletleri Dolabı	En az 1500*450*2000 mm ölçülerinde, metal gövdeli, çift kanat kilitli cam kapaklı, en az 5 ayarlanabilen raflı, statik boyalı olmalıdır.	1
17	Öğrenci İş Tezgâhı	En az 1400*70*70 mm boyutunda, profil iskelet, mobilya gövde, üstü yalıtılmış kaplama, metal lehimleme yuvası, bir faz AC-DC ayarlı enerji ünitesi, kaçak akım rölesi, kısa devre korumalı, topraklamalı, 4 adet prizli, 0-30 V, 5 A ayarlı DC çıkışlı, enerji analizörlü, çift yalıtımlı born vidası çıkışlı olmalıdır.	12/15
18	Yangın tüpü	A B C sınıfı yangınlara uygun yangın söndürme tüpü 6 Kg	1
20	Elektrik Tesisat Eğitim Seti	Zayıf akım ve kuvvetli akım tesisat uygulamalarını kapsayan, modüler yapıda, zil uygulamaları, kapı ve merdiven otomatığı, TV, telefon tesisat dağıtımı, aydınlatma, priz, sayaç, kolon, line, sorti, floresan uygulamalarını içeren yapıda, enerji ünitesi, kaçak akım korumalı ve enerji kontrolü için öğretmen modülü bulunan yapıda olmalıdır. (180x120çift taraflı dört	12/15

		öğrenci çalışabilir) Topraklama tesisatı olacaktır.	
21	Elektrik Tesisatı Kontrol Test Cihazı (Dijital)	AC/DC/IR/GB/LC güvenlik ve kaçak akım testlerini yapabilen, bilgisayar haberleşmeli ve yazılım destekli olmalıdır.	1
22	Kumpas	Dijital, mm ve inç ölçümü, paslanmaz çelik, LCD ekran olmalıdır.	12/15
23	Ampermetre	Analog AC, 0-5 Amper olmalıdır.	12/15
24	Ampermetre	Analog DC, 0-5 Amper olmalıdır.	12/15
25	Ampermetre	Dijital, 0-5 Amper olmalıdır.	12/15
26	Avometre	Dijital göstergeli olmalıdır.	12/15
27	Avometre	Analog olmalıdır.	12/15
28	Faz Kontrol Kalemi	Dijital, el tipi, LED göstergeli olmalıdır.	12/15
30	Frekansmetre	Dijital göstergeli olmalıdır.	12/15
31	Kombine Sayaç	Bir fazlı elektronik olmalıdır.	12/15
32	Meger	Dijital ve 500 V olmalıdır.	1
33	Kombine Ölçü Aleti	Dijital pano tipi akım, gerilim, güç ve frekans ölçer olmalıdır.	1
34	LCR Metre	Dijital olmalıdır.	12/15
35	Masa Matkap	Masa tipi matkap olmalıdır.	2
36	Metre	Lazerli, el tipi, en az 20 m olmalıdır.	2
37	Mikrometre	Metal tip olmalıdır.	6
38	Pensampermetre	Dijital, AC/DC akım ölçebilen olmalıdır.	6
39	Wattmetre	Bir fazlı 0-2000 watt cl 0.5 dijital güç ölçer	6
40	Sinyal Üretici	En az üç MHZ frekans bandında ve sinüs, üçgen, kare sinyal üretebilen, dijital göstergeli olmalıdır.	6
43	Taşlama Tezgâhı	Ayaklı, en az 500 W gücünde olmalıdır.	1
44	Voltmetre	Analog AC, 0-500 Volt olmalıdır.	12/15
45	Voltmetre	Analog DC, 0-100 Volt olmalıdır.	12/15
46	Voltmetre	Dijital, 0-500 Volt olmalıdır.	12/15
47	Yazıcı	Lazer, tek renk, en az 1200 dpi tarayıcı özellikli olmalıdır.	1

2. TEMEL MEKANİK ATÖLYESİ

- Kullanılacak zemin malzemesi ısıya dayanıklı kaygan olmayan malzemedен yapılması gereklidir.
- Atölyede her makinenin yanında olacak şekilde basınçlı hava tesisatı olacaktır.
- Temel Mekanik Atölyesi gerektiği durumlarda Makine Teknolojileri Alanı ile ortak kullanılabilir.
- Takımhane, el tesviyeciliği ve torna-freze atölyesi ile bağlantılı olmalıdır.
- Atölye olarak düşünülen mekânlarda yerleşim planının daha iyi kurulabilmesi için aralarda kolon ve kiriş çıkıntılarının yerleşime engel olmaması gerekmektedir.
- Atölyelerde kullanılacak enerji ve veri uçlarına ait kablolar açıkta olmayacak şekilde tasarlanmalı ve sonlandırma işlemleri standartlara uygun yapılmalıdır.
- Elektrik Tesisatlarında yalıtım transformatörleri ve kaçak akım röleleri kullanılarak kaçak akıma yönelik güvenlik tedbirlerinin alınması sağlanmalıdır.
- Atölyelerde seçilecek olan koltuk, masa vb. materyallerin eğitim ergonomisine uygun, ders niteliklerine ve kullanacak öğrencilerin yaş grubunun fiziksel özelliklerine göre uygun olması gerekmektedir. Bu seçimler içerisinde engelli öğrencilerin kullanabilecekleri materyallerde göz önüne alınmalıdır.
- Atölyelerde Enerji Tasarrufu, Konfor Temini, Yönetim Esnekliği gibi akıllı binaya ait özelliklerin bulunmasına azami dikkat gösterilmelidir. Okul ve alan tasarımında çevreci okul modeli benimsenmeli ve çevreci bina ilkelerine göre tasarım yapılmalıdır.
- Elektrik panoları anahtar sistemi ile koruma altına alınmalıdır.
- Panolarda mutlaka kaçak akım rölesi, pano üzerinde uyarı levhası olmalı ve pano içinde elektrik tesisatına ait proje bulunmalıdır.
- Ana ve tali panoların altlarında yalıtkan paspas olmalıdır. Kapakları sürekli kilitli olmalı anahtarları da yetkili kişilerde olmalıdır. Ancak enerji, tehlike anında pano üzerinden şalter ya da buton yardımı ile kesilebilmelidir.
- Görülebilen atölye ve koridorlarda acil durumlarda aranacaklar numarası asılmalıdır.
- Engelli uyarı levhası fosforlu, yön gösteren, şekilde olmalıdır.
- Işıklı ve Sesli Gösterge; Enerjinin varlığı yeşil, arıza kırmızı lamba ile belirtilmelidir. Bu sistem tüm deney setleri, kumanda, tesisat vb. plançeteler üzerine uzaktan fark ve kontrol edilebilecek nitelikte olmalıdır.
- Her öğrenci için ısıya, aside dayanıklı, içi pamuklu ve mekanik çalışmalara uygun kesilme, yırtılma, delinmeye dayanıklı iş eldiven olmalıdır. Aynı zamanda izoleli olmalıdır.
- İş tezgahına ait gözlük, maske ve eldiven olmalıdır.
- Aydınlatma, havalandırma, yangın tesisatları ve kurulumları ile tavan ve zemin döşeme/kaplama malzeme ve işlemleri ÇSGB'nın İSG normlarına uygun olmalıdır. Ayrıca yukarıda belirtilmeyen ve donatım listelerinde yer alan/almayan diğer unsurlarda ÇSGB'nın İSG normlarına uygun önlemler alınmalıdır

2.1 Temel Mekanik Atölyesi Donatım Listesi

Sıra No	Taşımanın Adı	Genel Özellikler	Adet
1	Etkileşimli Tahta	En az 65 inç boyutunda, minimum Full HD (1920x1080) çözünürlükte, dokunmatik paneli olan, minimum 4 GB Ram belleğe sahip, kablolu ve kablosuz ağ bağlantısı olan, metal çerçeveli	1
2	Çalışma Masası (Öğretmen)	En az 120*80*75 ölçülerinde, alüminyum profilli, kilitli çekmeceli, enerji ve data ünitesi, en az 3 prizli olmalıdır.	1
3	Öğrenci Masası	U şeklinde konumlandırılabilir, masa boyutu 120x60 cm, çekmeceli olmalıdır.	6
4	Çalışma Koltuğu (Öğretmen)	Standart ve ergonomik olmalıdır.	1
5	Çalışma Koltuğu (Öğrenci)	Standart ve ergonomik olmalıdır.	24/30
6	Çerçeve Takımı (3'lü)	Atatürk Resmi, İstiklâl Marşı, Gençliğe Hitabe olmalıdır.	1
7	Masaüstü Bilgisayar (Öğretmen)	Teknolojisi yeni ve yazılımı güncel olmalıdır.	1
8	Yangın Güvenliği Sistemleri Ekipman Dolabı	En az 1000*500*2000 mm ölçülerinde, en az 0,80 mm sac gövdeli, çift kanat kilitli kapaklı, statik boyalı, çekmeceli olmalıdır.	1
9	Yazıcı	Lazer, tek renk, en az 1200 dpi tarayıcı özellikli olmalıdır.	1
10	Düz Pergel (Markacı)	Metal, 200 mm olmalıdır.	5
11	Düz Rayba Takımı	8-31,5 mm arasında olmalıdır.	5
12	Markalama Çizeceği	Düz 175 mm olmalıdır.	5
13	Markalama Noktası	Çelik olmalıdır.	5
14	Matkap Ucu Takımı	Muhtelif çaplarda beton ve metal delici uçlar içeren	5

		kırıcı ve delicilere takılabilmelidir.	
15	Mengene	Sütunlu matkap tezgâhı için 150 mm olmalıdır.	1
16	Metal Saç Kesme Makası	250 mm sağ	3
17	Numaratör	Çelik Numaratör (Rakam Takımı) 5mm olmalıdır	3
18	Plastik Tokmak	Ağaç veya metal saplı, 700 gr, 60 mm olmalıdır.	5
19	Segman Pensesi	140mm, 10-25 90 gr, yaylı, düz, dış	5
20	Segman Pensesi	125mm, 10-25 105 gr, yaylı, eğri	5
21	Taşlama Taşı Elmas Bileme Aparatı	Elmas uçlu olmalıdır.	2
22	Torklu Tornavida (Şarjlı)	12v 1,2A bataryalı, 0.8-10mm anahtarsız mandren 24 tork kademesi, sağ-sol dönüş, yüksüz hız 750dev/dak, yedek batarya üniteli, şarj ünitesi ile beraber olmalıdır.	1
23	Çelik Cetvel	30 cm uzunluğunda, mm bölüntülü ve rakamları pres baskılı olmalıdır.	5
24	Demir Testere	300 mm olmalıdır.	5
25	Digital Açı Ölçer	0,3 mm hassasiyette, kilitleme aparatlı, 200 mm olmalıdır.	5
26	Eğme Takımı	Lama, üçgen, kare, yuvarlak ve balıksırtı, takım sandığı da olmalıdır.	24/30
27	El Matkabı (Breyz)	450 W, 0-3000 devir / dk. , çelik 10 mm, ahşap 25 mm olmalıdır.	1
28	Gönye	70 x 100 mm, DIN 875 / 0, 90 ' Kıl gönye olmalıdır.	5
29	Gönye	100 x 70 mm, DIN 870 / 1, 90' şapkaklı gönye olmalıdır.	5
30	Hidrolik Deney Seti	Valf ve silindir çeşitleri, hidromotor, sınır anahtarı ve sensörleri olmalıdır.	1
31	Kaynak Makinesi	İnverter kaynak makinesi elektror çapı:1.5-5.0 mm, 200 A, 6 Kg, fan soğutmalı termik korumalı ve 3 kartlı olmalıdır.	5

32	Klavuz Pafta Takımı	Muhtelif ebatlarda klavuz ve klavuz kolu, pafta ve pafta kolu, dış tarağı, olmalıdır.	5
33	Komparatör	Dijital 0-10 x 0,01 mm, 0,04 inch x 0,0005 inch olmalıdır.	2
34	Komparatör	Delik dış çap 20-40 mm, 0,01 mm hassasiyetinde olmalıdır.	2
35	Komparatör Ayağı	Universal manyetik ayaklı olmalıdır.	5
36	Kompresör	Çift kademeli, pistonlu, 4 - 5,5 HP, 250 lt hava tanklı olmalıdır.	1
37	Kumpas	Verniyerli 1/20 mm Hassasiyette max. 180 mm ölçebilen olmalıdır.	5
38	Kumpas	Dijital 1/100 mm Hassasiyette max. 200 mm ölçebilen olmalıdır.	3
39	Lokomotif Fren Eğitim Seti	Hidrolik	1
40	Matkap Tezgâhı	Sütunlu, 550 W, 380 V, mandren 16 mm, delme çapı 20 mm, 12 vites, kılavuz çekme kapasitesi m 12 olmalıdır.	1
41	Mihengir	1/50 mm hassasiyetli, max. Uzunluğu 60 cm, markalama kabiliyeti ayarlanabilir olmalıdır.	2
42	Mikrometre	0-25 mm, 0,001 mm hassasiyette olmalıdır.	2
43	Mikrometre	25-50 mm, 0,001 mm hassasiyette olmalıdır.	2
44	Mikrometre	50-75 mm, 0,001 mm hassasiyette olmalıdır.	2
45	Mikrometre	75-100 mm, 0,001 mm hassasiyette olmalıdır.	2
46	Mikrometre	100-125 mm, 0,001 mm hassasiyette olmalıdır.	2
47	Mikrometre	125-150 mm, 0,001 mm hassasiyette olmalıdır.	2
48	Mikrometre	0-25 mm derinlik, 0,01 mm hassasiyette olmalıdır.	2
49	Mikrometre	0-25 mm iççap, 0,001 mm hassasiyette olmalıdır.	2
50	Mikrometre	Dijital, 25-50 mm, 0,001 mm hassasiyette olmalıdır.	2

51	Pleyt	30x50 cm ebadında, ayaklı font döküm olmalıdır.	2
52	Pnömatik Deney Seti	Valf ve silindir çeşitleri, sınır anahtarı, PLC ve sensörleri olmalıdır.	1
53	Takım Dolabı	470 x 680 x 810 mm, tekerlekli, 7 çekmeceli, 144 parça dolu olmalıdır.	1
54	Hidrolik kollu testere tezgâhı	170 mm kesme kapasiteli	1
55	Tesviyeci Mengenesi	En az 150' lik olmalıdır.	24/30
56	Tesviyeci Tezgâhı	Üst tabla gürgen, 6-8 mm kalınlıkta, 80-85 cm yükseklikte çekmeceli, demir ayaklı ve dikdörtgen olmalıdır.	5
57	Universal Açı Ölçer	0,5 hassasiyette, 150 mm, paslanmaz çelik olmalıdır.	5
58	V Yatağı	80x80 mm karşılıklı çift kanallı olmalıdır.	4
59	Zimba Seti	Düz pim zimba 6' lı olmalıdır.	5
60	Zımpara Motoru Taşı	Sütunlu, koruyucu aparatlı, çift taraflı, ayaklı, su soğutmalı, 300 x 30 mm, 1500 devir / dk. , 3 Hp, 380 V, 50 Hz olmalıdır.	1
61	Cebri Havalandırma	Merkezi havalandırmadan ayrı, kaynak işlerinde açığa çıkacak zehirli gazları dışarı atabilmeli ve dışarıdan temiz havayı içeriye verebilmeli.	1
62	İlk Yardım Dolabı	Kolay açılabilir özellikte olmalıdır.	1

3. DEMİRYOLU ARAÇLARI KUMANDA VE KONTROL ATÖLYESİ

- Ark Kaynak Makinesinin bulunduğu yerde vakumlu havalandırma sistemi kullanılacaktır.
- Kullanılacak zemin malzemesi ısıya dayanıklı kaygan olmayan malzemeden yapılması gereklidir.
- Atölyede her makinenin yanında olacak şekilde basınçlı hava tesisatı olacaktır.
- Temel Mekanik Atölyesi gerektiği durumlarda Makine Teknolojileri Alanı ile ortak kullanılabilir.
- **TAKIMHANE** Takımhane, el tesviyeciliği ve torna-freze atölyesi ile bağlantılı olmalıdır.
- Atölye olarak düşünülen mekânlarda yerleşim planının daha iyi kurulabilmesi için aralarda kolon ve kiriş çıkıntılarının yerleşime engel olmaması gerekmektedir.
- Atölyelerde kullanılacak enerji ve veri uçlarına ait kablolar açıkta olmayacak şekilde tasarlanmalı ve sonlandırma işlemleri standartlara uygun yapılmalıdır.
- Elektrik Tesisatlarında yalıtım transformatörleri ve kaçak akım röleleri kullanılarak kaçak akıma yönelik güvenlik tedbirlerinin alınması sağlanmalıdır.
- Atölyelerde seçilecek olan koltuk, masa vb. materyallerin eğitim ergonomisine uygun, ders niteliklerine ve kullanacak öğrencilerin yaş grubunun fiziksel özelliklerine göre uygun olması gerekmektedir. Bu seçimler içerisinde engelli öğrencilerin kullanabilecekleri materyallerde göz önüne alınmalıdır.
- Atölyelerde Enerji Tasarrufu, Konfor Temini, Yönetim Esnekliği gibi akıllı binaya ait özelliklerin bulunmasına azami dikkat gösterilmelidir. Okul ve alan tasarımında çevreci okul modeli benimsenmeli ve çevreci bina ilkelerine göre tasarım yapılmalıdır.
- Elektrik panoları anahtar sistemi ile koruma altına alınmalıdır.
- Panolarda mutlaka kaçak akım rölesi, pano üzerinde uyarı levhası olmalı ve pano içinde elektrik tesisatına ait proje bulunmalıdır.
- Ana ve tali panoların altlarında yalıtkan paspas olmalıdır. Kapakları sürekli kilitli olmalı anahtarları da yetkili kişilerde olmalıdır. Ancak enerji, tehlike anında pano üzerinden şalter ya da buton yardımı ile kesilebilmelidir.
- Görülebilen atölye ve koridorlarda acil durumlarda aranacaklar numarası asılmalıdır.
- Engelli uyarı levhası fosforlu, yön gösteren, şekilde olmalıdır.
- Işıklı ve Sesli Gösterge; Enerjinin varlığı yeşil, arıza kırmızı lamba ile belirtilmelidir. Bu sistem tüm deney setleri, kumanda, tesisat vb. plançeteler üzerine uzaktan fark ve kontrol edilebilecek nitelikte olmalıdır.
- Her öğrenci için ısıya, aside dayanıklı, içi pamuklu ve mekanik çalışmalara uygun kesilme, yırtılma, delinmeye dayanıklı iş eldiven olmalıdır. Aynı zamanda izoleli olmalıdır.
- İş tezgahına ait gözlük, maske ve eldiven olmalıdır.
- Alan içi ortak hatta bağlı basınçlı Alan içi ortak hatta bağlı basınçlı Hava tesisatı çekilmeli
- Kapı kepenk sistemli kendinden motorlu olmalı

- Atölyenin uygun yerlerinde acil çıkış kapısı olmalı
- Aydınlatma, havalandırma, yangın tesisatları ve kurulumları ile tavan ve zemin döşeme/kaplama malzeme ve işlemleri ÇSGB'nin İSG normlarına uygun olmalıdır. Ayrıca yukarıda belirtilmeyen ve donatım listelerinde yer alan/almayan diğer unsurlarda ÇSGB'nin İSG normlarına uygun önlemler alınmalıdır.

4. 1 Demiryolu Araçları Kumanda ve Kontrol Atölyesi Donatım Listesi

Sıra No	Taahhüt Adı	Genel Özellikler	Adet
1	Anahtar Takımı	Muhtelif ölçülerde açığazlı	1
2	Anahtar Takımı	Muhtelif ölçülerde Allen Anahtar Takımı	1
3	Anahtar Takımı	Muhtelif ölçülerde yıldız	1
4	Anahtar Takımı	Lokma yıldız 14 parça, cırcırlı, krom kaplamalı çelik, özel kilitli taşıma çantalı olmalıdır.	1
5	Elektriksel Frenleme Direnç Grubu	45000v, titreşime dayanıklı olmalıdır.	1
6	Kargaburun	140mm opak, 110 gr, düz uçlu	6
7	Kontaktör	24V	40
8	Kontaktör	220V	20
9	Lehim Teli	0,75 mm, Sn 60, Pb 40, 500 gr olmalıdır	2
10	Program Yükleme Kartları	PIC 16F84, 16F877, 16F628 ve Arduinio mikrokontrolcu serilerinin programlayabilmelidir	1
11	Torklu Tornavida (Şarjlı)	12v 1,2A bataryalı, 0,8-10mm anahtarsız mandren 24 tork kademesi, sağ-sol dönüş, yüksüz hız 750dev/dak, yedek batarya ünitesi, şarj ünitesi ile beraber olmalıdır.	2
12	Zaman Rölesi	24V - 220V AC DC olmalıdır.	12
13	Zayıf Akım Kablosu	2x0,50mm zil teli, elektrolitik, 500m' lik top olmalıdır.	1
14	Ampermetre	Pens Tipi, DCV 1000V $\pm 0.8\%$, ACV 750V $\pm 1.2\%$, ACA 200-1000A $\pm 2.5\%$, OHM 200-20k Ω $\pm 1.0\%$, 20M-2000M Ω $\pm 4.0\%$ ölçme kapasitelerinde olmalıdır.	2
15	Ampermetre (AC)	Bir fazlı, Dijital, AC 5/5A-4000/5A 50Hz ölçme, besleme AC 220v 50Hz, panoya bağlanabilen akım trafosu oranı değiştirilebilmeli.	12
16	Ampermetre (AC)	Üç fazlı Dijital AC 5/5A-4000/5A 50Hz ölçme, besleme AC 220v 50Hz, panoya bağlanabilen akım trafosu oranı değiştirilebilmeli.	6
17	Ampermetre (DC)	Analog, DC 0-5A ölçme, panoya bağlanabilen	6
18	Ampermetre (DC)	Dijital, DC 0-5A ölçme, panoya bağlanabilen	12
19	Ampermetre/Voltmetre	Kaydedici, 3 fazlı, dijital, besleme gerilimi AC220v, ölçme gerilimi 0-1000v, RS485 Modbus haberleşme, doğruluk derecesi 0.5	2

20	Asenkron Monofaze Motor	1500dev/dk., 0.37Kw 220v, alüminyum gövdeli olmalıdır.	2
21	Asenkron Trifaze Motor	1500 devir/dk., 380/220v, 3Kw, alüminyum gövdeli olmalıdır.	6
22	Cosφ metre (Bir-Üç Fazlı)	Bir faz veya üç faz ile çalışabilme, 4 digit LED Display, 0.010ind - 1.000 - 0.010cap. aralığında ölçüm. Akım ve gerilim trafoları ile çalışabilme	4
23	Dijital Elektronik Deneş Seti	Basit kapı, 7 segmentli display, switch anahtar ve buton, multivibratörler, sayıcı, multiplexer / demultiplexer olmalıdır.	12
24	Direnç Ölçer	Toprak, 3 kutuplu topraklama direnci, bir iletkenin 2 kutuplu ac direnci, Parazit voltajı ölçebilmelidir. Ölçüm hızı; 2 ölçüm/san olmalıdır.	1
25	Doğru Akım Motoru	Düz zemine bağlanabilen ayaklı,24 V DC, sabit mıknatıslı mekanik redüktörlü olmalıdır.	4
26	Doğru Akım Motoru	Düz zemine bağlı, 24 V DC, seri/paralel, mekanik olarak fuko frenine bağlı olmalıdır.	4
27	Eğe Takımı	Lama, üçgen, kare, yuvarlak ve balıksırtı, takım sandığı da olmalıdır.	4
28	El Matkabı (Breyz)	450 W, 0-3000 devir / dk. , çelik 10 mm, ahşap 25 mm olmalıdır.	1
29	Elektronik Atölyesi Öğrenci İş Tezgâhı	420x140x75 ölçüsünde, alüminyum ayaklı masanın ortasında çeşitli cihazlar için priz ve kablolama yapılmış olmalıdır.	4
30	Endüstriyel Elektronik Deneş Seti	Güç elektroniğinin deney ve incelemelerinin yapılabilmesi için tasarlanmış set olmalıdır. Deneş setine ait Türkçe hazırlanmış deney föyü CD ortamında verilmelidir. Kompakt olarak tasarlanmış, deneşlerin yapılabilmesi ve izlenebilmesini sağlayan boyutta en az 700 x 390mm ebadlı ana deneş cihazına sahip olmalıdır. Cihazlar ve ilave en az 2 adet yük grupları masa üstü kullanıma uygun yapıda olarak verilmelidir. Ana cihazdan ayrı olarak bulunması gereken transformatör besleme ünitesi 3 faz için 250VA gücünde ve 48v, 24v, 15v değerlerinde olmalıdır. Ana cihaz üzerinde olması gereken kontrol üniteleri; AC/DC PWM Kontrol, Faz Kontrol, 3 adet AC/DC dijital Voltmetre AC: 0..500 V RMS , DC: - 500 ...+500V, iki adet akım ve gerilim transdüseri.	12
31	Frekansmetre	Dijital, Frekans ölçme aralığı: 50Hz, 60Hz için :40 - 100Hz, Ölçme ve besleme: 220V AC ,100VAC, 57V AC panoya bağlanabilen	4
32	Güç Kaynağı	DC 24v 5A smps	12

33	Güç Kaynağı (AC-DC Ayarlı)	AC 12v/24v, DC $\pm 5v$, $\pm 12v$, $+24v$, 0-30v 5A ayarlı, akım sınırlandırmalı, çift çıkışlı, ampermetre ve voltmetre bulunmalı, laboratuvar tipi olmalıdır.	4
34	Haberleşme Deney Seti (Analog)	Telekomünikasyon ile ilgili temel kavramların öğretilmesine yönelik olarak hazırlanmış bir deney sistemi olmalıdır.	2
35	Havya Takımı	Lehim istasyonu olmalıdır.	1
36	Elektro Hidrolik Deney Seti	Valf ve silindir çeşitleri, hidromotor, sınır anahtarı ve sensörleri olmalıdır. Hidrolik ve elektro hidrolik deneyler yapılabilecek ekipmanları olmalıdır.	4
37	Hidrolik Simülasyon Seti	Teknolojisi yeni ve yazılımı güncel olmalıdır.	24
38	Kablo Sıkacağı	RJ-45-9-11-12 Konnektör sıkabilmelidir.	2
39	Kablo Soyma Pensi	0,5 - 6 mm ² sıyırma kapasiteli olmalıdır.	2
40	Kumpas	Verniyerli 1/20 mm Hassasiyette max. 180 mm ölçebilen olmalıdır.	2
41	Multimetre	22000 count TRUE RMS, USB ile PC'ye bağlantı, max 220mF, max DC10A, max 220M Ω , 0.01 Ω direnç hassasiyeti, 10 μ V gerilim hassasiyeti, DCV /ACV : 1000v, 46-segment analog bar display ve 5 digit dijital display	4
42	Osilaskop	Digital 200 Mhz, 2 kanal	1
43	Otomatik Kumanda Deney Seti	24V, alüminyum profil, tüm modüller sökölüp-takılabilen, 6 adet kontaktörlü, sınır anahtarlı, sinyal lamba ve butonları üzerinde olmalıdır.	12/1 5
44	PCM Kablo Test Seti	PCM açıklıklı ve tekrarlayıcı hattı arıza PSM test seti	1
45	PLC Deney Seti	4 sayısal giriş: ON-OFF-MOM yaylı anahtar ile bilgi girişi yapılabilmesi, Metal gövdeli led indikatör ile izlenebilir, harici giriş yapılabilmesi, 10 sayısal çıkış: doğrudan kullanılabilmesi gibi 12A akıma dayanabilecek şekilde röle güçlendirmiş olarak da kullanılabilmesi ve metal gövdeli led indikatör ile izlenebilmesi. En az 10 bit çözünürlüğe sahip, en az 2 analog girişe sahip olmalıdır. En az 12 bit çözünürlüğe sahip, 1 analog çıkışa sahip olmalı. Dahili PROFINET portu bulunmalı, gerektiğinde 8 sinyal modülü ve 1 sinyal bordu ilave edilebilmelidir. En az 6 adet yüksek hızlı sayıcı, 3 pals çıkışı, 75KB kullanıcı hafızası bulunmalı, komut işlem hızı maksimum 18 mikrosaniye olmalıdır.	2

		<p>Orijinal lisanslı programlama yazılımına sahip olmalı ve bu yazılım HMI programlamak amacı ile de kullanılabilmesi, lisans bir USB bellek ile istenilen makineye transfer edilebilmelidir.</p> <p>Aynı anda hem PLC hem de HMI'nın programlanabilmesi için en az dört girişli bir data switch bulunmalı ve bu switch PLC ile aynı marka olmalıdır.</p> <p>RJ45 ve orijinal (PLC ile aynı markalı) programlama kablosu olmalı, eğitim seti çantası üzerinde bir PLC ve HMI bulunmalıdır ve aşağıda belirtilen özelliklere sahip olmalıdır.</p> <p>14 DI, 10 DO, 2AI, 1AO portlarına, dahili PROFINET modülüne, orijinal lisanslı programlama yazılımına, RJ45 programlama kablosuna sahip PLC bulunmalı,</p> <p>PLC giriş çıkış portları 4mm tam yalıtımlı bananalara taşınmış olmalı,</p> <p>Analog işlemler için 2 adet çok turlu potansiyometre bulunmalı,</p> <p>PLC programlama yazılımı ile programlanabilen 5 fonksiyon tuşlu ve 5" TFT dokunmatik renkli ekran panele sahip olmalı,</p> <p>PLC ve panelin aynı anda tek bir RJ45 terminalinden programlanabilmesi için dahili en az 4 portlu 24V ethernet switch bulunmalı,</p> <p>Eğitim seti ana ünitesinde analog işlemler için en az iki adet çok turlu potansiyometre bulunmalı,</p> <p>Eğitim seti ana ünitesinde tüm bağlantılar tam yalıtımlı, renkli 2mm bananalarla yapılmalı, ayrıca diğer eğitim setleri ile birlikte kullanabilmek için 4mm tam yalıtımlı banana adaptörü bulunmalıdır.</p>	
46	Elektro Pnömatik Deney Seti	Valf ve silindir çeşitleri, sınır anahtarı, PLC ve sensörleri olmalıdır. Pnömatik ve elektro-pnömatik deneyler yapılabilecek ekipmanı olabilmelidir.	6
47	Pnömatik Simulasyon Seti	Teknolojisi yeni ve yazılımı güncel olmalıdır.	24
48	Transistör Test Cihazı	1999 count, tüm transistörlerin testinde kullanıma uygun 78 ve 79 serisi, üç uçlu voltaj regülatörü, kapasitör testi yapabilme özelliğinde olmalıdır.	1
49	Varyak	Monofaze 0-300v, 2KVA, kutulu	2
50	Voltmetre (AC)	Bir fazlı, Dijital, AC 0-600v 50Hz ölçme, besleme AC 220v 50Hz, panoya bağlanabilen gerilim trafosu oranı	12/1 5

		değiştirilebilmeli.	
51	Voltmetre (AC)	AC 250v 50Hz ölçme kapasitesi, analog	6
52	Voltmetre (AC)	Üç fazlı Dijital AC 0-600v 50Hz ölçme, besleme AC 220v 50Hz, panoya bağlanabilen gerilim trafosu oranı değiştirilebilmeli.	4
53	Voltmetre (DC)	Dijital, DC 0-30v ölçme, panoya bağlanabilen	12/1 5
54	Voltmetre (DC)	Dijital, DC 0-600v ölçme, besleme AC 220v 50Hz, panoya bağlanabilen	6
55	Wattmetre	3 fazlı, akım trafoları üzerinden bağlanabilen, besleme gerilimi AC220v 50Hz, panoya bağlanabilen	2
56	Bilgisayar (Öğretmen)	Tasarım ve animasyon amaçlı kullanılacaktır. Yüksek çözünürlüğe sahip monitör kullanılmalıdır.	1
57	Çalışma Koltuğu (Öğretmen)	Kumaş kaplı (temizlenebilir), kolçaklı, ayarlanabilir, döner tekerlekli, standart ve ergonomik olmalıdır.	1
58	Etkileşimli Tahta	En az 65 inç boyutunda, minimum Full HD (1920x1080) çözünürlükte, dokunmatik paneli olan, minimum 4 GB Ram belleğe sahip, kablolu ve kablosuz ağ bağlantısı olan, metal çerçeveli	1
59	Acil Stop Butonu	Her deney setinin üzerinde ve çalışan sayısı kadar olmalıdır.	1
60	Çok Amaçlı Voltaj Test Cihazı	6-400 volt arası DC ve Ac voltaj tespiti, Dc voltajı için polarite testi, darbe, toz sıçramaya dayanımlı IP 65 koruma sınıfında olmalıdır.	1

5. DEMİRYOLU SİNYAL VE HABERLEŞME ATÖLYESİ

- Alan içi ortak hatta bağlı basınçlı Hava tesisatı çekilmeli
- Alanın bahçesine yapılacak olan demiryoluna makasla bağlanacak atölye içerisine demiryolu hattı yapılacaktır.
- Atölye içerisindeki demiryolunun uygun yerlerine cüce ve yüksek sinyaller konulacaktır.
- Atölye içerisine yapılacak demiryoluna sinyal sistemi kurulacak gerekli cihazlar bağlanacaktır
- Kapı kepenk sistemli kendinden motorlu olmalı
- Atölyenin uygun yerlerinde acil çıkış kapısı olmalı
- Yer ve masa döşemesinde kir ve neme karşı dayanıklı, elektrik akımına karşı izoleli, kaymayan epoksi zemin kaplama veya muadili anti statik-anti bakteriyel bir malzeme kullanılmalıdır.
- Atölye olarak düşünülen mekânlarda yerleşim planının daha iyi kurulabilmesi için aralarda kolon ve giriş çıkıntılarının yerleşime engel olmaması gerekmektedir.
- Atölyelerde kullanılacak enerji ve veri uçlarına ait kablolar açıkta olmayacak şekilde tasarlanmalı ve sonlandırma işlemleri standartlara uygun yapılmalıdır.
- Elektrik Tesisatlarında yalıtım transformatörleri ve kaçak akım röleleri kullanılarak kaçak akıma yönelik güvenlik tedbirlerinin alınması sağlanmalıdır.
- Atölyelerde seçilecek olan koltuk, masa vb. materyallerin eğitim ergonomisine uygun, ders niteliklerine ve kullanacak öğrencilerin yaş grubunun fiziksel özelliklerine göre uygun olması gerekmektedir. Bu seçimler içerisinde engelli öğrencilerin kullanabilecekleri materyallerde göz önüne alınmalıdır.
- Atölyelerde Enerji Tasarrufu, Konfor Temini, Yönetim Esnekliği gibi akıllı binaya ait özelliklerin bulunmasına azami dikkat gösterilmelidir. Okul ve alan tasarımında çevreci okul modeli benimsenmeli ve çevreci bina ilkelerine göre tasarım yapılmalıdır.
- Elektrik panoları anahtar sistemi ile koruma altına alınmalıdır.
- Panolarda mutlaka kaçak akım rölesi, pano üzerinde uyarı levhası olmalı ve pano içinde elektrik tesisatına ait proje bulunmalıdır.
- Ana ve tali panoların altlarında yalıtkan paspas olmalıdır. Kapakları sürekli kilitli olmalı anahtarları da yetkili kişilerde olmalıdır. Ancak enerji, tehlike anında pano üzerinden şalter ya da buton yardımı ile kesilebilmelidir.
- Görülebilen atölye ve koridorlarda acil durumlarda aranacaklar numarası asılmalıdır.
- Engelli uyarı levhası fosforlu, yön gösteren, şekilde olmalıdır.
- Işıklı ve Sesli Gösterge; Enerjinin varlığı yeşil, arıza kırmızı lamba ile belirtilmelidir. Bu sistem tüm deney setleri, kumanda, tesisat vb. plançeteler üzerine uzaktan fark ve kontrol edilebilecek nitelikte olmalıdır.
- Her öğrenci için ısıya, aside dayanıklı, içi pamuklu ve mekanik çalışmalara uygun kesilme, yırtılma, delinmeye dayanıklı iş eldiven olmalıdır. Aynı zamanda izoleli olmalıdır.
- İş tezgahına ait gözlük, maske ve eldiven olmalıdır.

- Aydınlatma, havalandırma, yangın tesisatları ve kurulumları ile tavan ve zemin döşeme/kaplama malzeme ve işlemleri ÇSGB'nin İSG normlarına uygun olmalıdır. Ayrıca yukarıda belirtilmeyen ve donatım listelerinde yer alan/almayan diğer unsurlarda ÇSGB'nin İSG normlarına uygun önlemler alınmalıdır.

4.1 Demiryolu Sinyal ve Haberleşme Atölyesi Donatım Listesi

Sıra No	Taşınrın Adı	Genel Özellikler	Adet
1	Çöp Kutusu	Ayak pedallı olmalıdır.	2
2	Kargaburun	140mm opak, 110 gr, düz uçlu	1
3	Lehim Teli	0,75 mm, Sn 60, Pb 40, 500 gr olmalıdır	2
4	Program Yükleme Kartları	PIC 16F84, 16F877, 16F628 mikrokontrolcu serilerinin programlayabilmelidir	1
5	Segman Pensesi	125mm, 10-25 105 gr, yaylı, eğri	1
6	Torklu Tornavida şarjlı	12v 1,2A bataryalı, 0.8-10mm anahtarsız mandren 24 tork kademesi, sağ-sol dönüş, yüksüz hız 750dev/dak, yedek batarya ünitesi, şarj ünitesi ile beraber olmalıdır.	1
7	Zayıf Akım Kablosu	2x0,50mm zil teli, elektrolitik, 500m' lik top olmalıdır.	1
8	Ampermetre	Pens Tipi, DCV 1000V $\pm 0.8\%$, ACV 750V $\pm 1.2\%$, ACA 200-1000A $\pm 2.5\%$, OHM 200-20k Ω $\pm 1.0\%$, 20M-2000M Ω $\pm 4.0\%$ ölçme kapasitelerinde olmalıdır.	1
9	Amplifikatör	İstasyon anons sistemi için, anons öncesi 4 vuruşlu özel ikaz gongu, ayrı volume kontrolü 3 mikrofon girişi, anons sesi ile birlikte müzik yayını otomatik olarak kısma, 120w	2
10	Amplifikatör	Raylı sistem araç içi anons amplifikatörü, TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır.	2
11	Sinyal Jeneratörü	Frekans Aralığı :0.1Hz~5MHz, Yüksek Frekans Karalılığı : ± 20 ppm,Ayarlı ve Sabit TTL Çıkışı,Dalgasekilleri: Sinüs, Üçgen, Kare, Rampa, ± 10 V ayarlı çıkış olmalı	4
12	Direnç Ölçer	Toprak, 3 kutuplu topraklama direnci, bir iletkenin 2 kutuplu ac direnci, Parazit voltajı ölçebilmelidir. Ölçüm hızı; 2 ölçüm/san olmalıdır.	3
13	Elektrikli Kilitli Makas	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
14	Elektronik Atölyesi Öğrenci İş Tezgâhı	420x140x75 ölçüsünde, alüminyum ayaklı masanın ortasında çeşitli cihazlar için priz ve kablolama yapılmış olmalıdır.	4
15	Entegre Devre Test Cihazı	Analog, 16 pine kadar OP-Amplar, comparatorlar, voltaj regülatörleri, voltaj referansları, analog anahtarlar, analog multiplexerlar, opto izolatörler, opto couplerlar, DAC ve ADC ler, transistor arraylerini test edebilmeli, parça numaraları bilinmeyen, üzeri silinmiş entegreleri test etme, varsa muadillerini bulmabilmeli, elde taşınabilmeli, döngü testleri yaparak malzemelerin ısıya bağlı arızalarını	1

		bulabilmeli.	
16	Entegre Devre Test Cihazı	Dijital, 8 pinden 40 pine kadar olan LSI ve Mikroişlemci ile (NAND kapılarından CPU'lara kadar) bilinen TTL,CMOS, memory ve interface entegreleri test edebilmeli, kütüphanesine yeni entegrelerin yüklenebilmeli, elde taşınabilmeli, yazısız veya üzeri silinmiş entegreleri tanımlama ve varsa muadillerini belirleme yapabilmeli, aralıklarla ve sıcaklığa bağlı meydana gelen arızaları tesbit edebilmeli.	1
17	Frekansmetre	Dijital, Frekans ölçme aralığı: 50Hz , 60Hz için :40 - 100Hz, Ölçme ve besleme: 220V AC ,100VAC, 57V AC panoya bağlanabilen	2
18	GPRS aleti	2 AA pil, 25 saat çalışma süresi, Yüksek hassasiyetli GPS alıcısı var RoHS versiyonlu, genel dünya haritalı, Türkiye Haritalı, Topografya Haritalı, Harita ekleyebilme özelliği, Harici hafızalı, İz nokta kaydı 10000 nokta - 200 izli, Rota kaydı 200, Otomatik yönlendirmeli (dönüş uyarıları), Elektronik pusulalı, Barometrik altimetrelili, Geocaching modlu, Outdoor, Av/Balık takvimli, Ay ve Güneş bilgili, Medcezir tablolu, Alan hesaplama yapabilmeli, Custom POIS (ilgi noktaları ekleyebilme özelliği), Birimler arası transfer (benzer cihazlar kablosuz olarak, bilgi paylaşabilme) özellikleri olmalıdır.	1
19	Güç Kaynağı	DC 24v 5A smps	6
20	Güç Kaynağı (AC-DC Ayarlı)	AC 12v/24v, DC $\pm 5v$, $\pm 12v$, +24v, 0-30v 5A ayarlı, akım sınırlandırmalı, çift çıkışlı, ampermetre ve voltmete bulunmalı, laboratuvar tipi olmalıdır.	3
21	Haberleşme Deney Seti (Analog)	Telekomünikasyon ile ilgili temel kavramların öğretilmesine yönelik olarak hazırlanmış bir deney sistemi olmalıdır.	6
22	Haberleşme Kayıt Sistemi	Tren trafik kontrol haberleşme kayıt sistemi	1
23	Havya Takımı	Lehim istasyonu olmalıdır.	1
24	İnvertör	TCDD sinyal sisteminde kullanmaya uygun olmalıdır.	4
25	İstasyon Kumanda	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	4

	Telefonu		
26	Kablo Sıkacağı	RJ-45-9-11-12 Konnektör sıkabilmelidir.	6
27	Kablo Soyma Pensi	0,5 - 6 mm ² sıyırma kapasiteli olmalıdır.	6
28	Konvertör	TCDD sinyal sisteminde kullanmaya uygun olmalıdır.	2
29	LC-Metre	Dijital, kapasite; 2nF/20nF/200nF/2µ/20µF/200µF, endüktans; 2mH/20mH/200mH/2H/20H maximum display; 1999	1
30	Makas Motoru	Elektro hidrolik	2
31	Merkezden Kumandalı Makas	Uzaktan kumandalı Elektrikli ve hidrolik olmalıdır.	2
32	Mikrofon	Masaüstü tip ayağı ile birlikte olmalıdır.	2
33	Mikrokontrolcü Deney Seti	16F serisi veya gömülü sistem mikrokontrolcülerin temel ve ileri seviye deneyleri yapılabilirdir. Mikrokontrolcü ZIF soket ile bağlanmalıdır. Veri bağlantısı USB olmalı ve Lisanslı yazılım kullanılmalıdır	6
34	Multimetre-Avometre	22000 count TRUE RMS, USB ile PC'ye bağlantı, max 220mF, max DC10A, max 220MΩ, 0.01 Ω direnç hassasiyeti, 10µV gerilim hassasiyeti, DCV /ACV : 1000v, 46-segment analog bar display ve 5 digit dijital display	4
35	Osilaskop	Digital 200 Mhz, 2 kanal	4
36	PCM Kablo Test Seti	PCM açıklıklı ve tekrarlayıcı hattı arıza PSM test seti	1
37	Sinyalizasyon Kumanda Masası	Raylı sistemlerde kullanılır olmalıdır.	1
38	Test Telefonu	Santralların testlerinde kullanılır.	4
39	Transistör Test Cihazı	1999 count, tüm transistörlerin testinde kullanıma uygun 78 ve 79 serisi, üç uçlu voltaj regülatörü, kapasitör testi yapabilme özelliğinde olmalıdır.	1
40	Varyak	Monofaze 0-300v, 2KVA, kutulu	1
41	Bilgisayar (Öğretmen)	Tasarım ve animasyon amaçlı kullanılacaktır. Yüksek çözünürlüğe sahip monitör kullanılmalıdır.	1
42	Çalışma Koltuğu (Öğretmen)	Kumaş kaplı (temizlenebilir), kolçaklı, ayarlanabilir, döner tekerlekli, standart ve ergonomik olmalıdır.	1
43	Etkileşimli Tahta	En az 65 inç boyutunda, minimum Full HD (1920x1080) çözünürlükte, dokunmatik paneli olan, minimum 4 GB Ram belleğe sahip, kablolu ve kablosuz ağ bağlantısı olan, metal çerçeveli	1
44	Alçak Gerilim Parafudr	Değişik tip ve özellikte koruma sağlamalıdır.	1
45	ATS Sistemi	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
46	ATS sistemi Yol Boyu Ekipman seti	"A" ve "D" tipi bobin ve tüm ATS kontrol kutularından birer tane bulunmalıdır.	1

47	Deney Masası	Topraklamalı tip olmalı ya da çift yalıtımlı olmalıdır.	6
48	Elektrik İzalasyon Ölçer (Meger)	Test voltajı 500, 1000, 2500 volt, izolasyon direnci 0-20 GΩ olmalıdır.	1
49	Elektrikçi Bara ve Hat Topraklama Seti	Sistem üzerindeki statik enerjiyi toprağa aktarma özelliğine sahip olmalıdır.	1
50	Hemzemin Geçit Sistemi	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
51	Jaklı Bağlantı Kablosu	Bağlantı kablolarının kontak kısımları izoleli (banana Plug) olacaktır.	150
52	Makas Feneri	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	4
53	Sinyal Kumanda Panosu	Raylı sistemlerde kullanılır olmalıdır.	1
54	Telsiz	15 Km çekim mesafesi, 12 kanal, 1700mAh lityum batarya,12.5Khz kanal aralığı,yedek batarya ve sarj üniteside olmalıdır.	6
55	Topraklama İstakası	62,44 mm ² , A1/Ç Raven İletken	1
56	Topraklama Tesisatı	Raylı sistemlerindeki Hatboyu Elektrik Tesislerinin Topraklama deneyleri için atölye içinde oluşturulacaktır	1
57	Üç Renkli İşaret Feneri	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
58	Yalıtım (İzolasyon) Transformatörü	Bir ve üç fazlı sargıları birbirinden yalıtılmış, atölye ve laboratuvarlarda deney seti ve plançetelerin beslemeleri ve öğrencilerin kullanacağı tüm prizler bu trafodan beslenecektir.	1

6. DEMİRYOLU KATANER VE TRAFİO ATÖLYESİ

- Alanın bahçesine kurulacak olan demiryoluna, atölye içerisine yapılacak demiryoluna uygun bir makasla bağlanarak demiryolu hattı döşenecektir.
- Atölye içerisindeki demiryolunun uygun yerlerine kataner direkleri yerleştirilerek kataner hatı çekilecektir
- Atölye içerisine çekilecek kataner hattına ayırıcı ve kesici irtibatlandırılacaktır.
- Kapı kepenk sistemli kendinden motorlu olmalı
- Atölyenin uygun yerlerinde acil çıkış kapısı olmalı
- Yer ve masa döşemesinde kir ve neme karşı dayanıklı, elektrik akımına karşı izoleli, kaymayan epoksi zemin kaplama veya muadili anti statik-anti bakteriyel bir malzeme kullanılmalıdır.
- Atölye olarak düşünülen mekânlarda yerleşim planının daha iyi kurulabilmesi için aralarda kolon ve kiriş çıkıntılarının yerleşime engel olmaması gerekmektedir.
- Atölyelerde kullanılacak enerji ve veri uçlarına ait kablolar açıkta olmayacak şekilde tasarlanmalı ve sonlandırma işlemleri standartlara uygun yapılmalıdır.
- Elektrik Tesisatlarında yalıtım transformatörleri ve kaçak akım röleleri kullanılarak kaçak akıma yönelik güvenlik tedbirlerinin alınması sağlanmalıdır.
- Atölyelerde seçilecek olan koltuk, masa vb. materyallerin eğitim ergonomisine uygun, ders niteliklerine ve kullanacak öğrencilerin yaş grubunun fiziksel özelliklerine göre uygun olması gerekmektedir. Bu seçimler içerisinde engelli öğrencilerin kullanabilecekleri materyallerde göz önüne alınmalıdır.
- Atölyelerde Enerji Tasarrufu, Konfor Temini, Yönetim Esnekliği gibi akıllı binaya ait özelliklerin bulunmasına azami dikkat gösterilmelidir. Okul ve alan tasarımında çevreci okul modeli benimsenmeli ve çevreci bina ilkelerine göre tasarım yapılmalıdır.
- Elektrik panoları anahtar sistemi ile koruma altına alınmalıdır.
- Panolarda mutlaka kaçak akım rölesi, pano üzerinde uyarı levhası olmalı ve pano içinde elektrik tesisatına ait proje bulunmalıdır.
- Ana ve tali panoların altlarında yalıtkan paspas olmalıdır. Kapakları sürekli kilitli olmalı anahtarları da yetkili kişilerde olmalıdır. Ancak enerji, tehlike anında pano üzerinden şalter ya da buton yardımı ile kesilebilmelidir.
- Görülebilen atölye ve koridorlarda acil durumlarda aranacaklar numarası asılmalıdır.
- Engelli uyarı levhası fosforlu, yön gösteren, şekilde olmalıdır.
- Işıklı ve Sesli Gösterge; Enerjinin varlığı yeşil, arıza kırmızı lamba ile belirtilmelidir. Bu sistem tüm deney setleri, kumanda, tesisat vb. plançeteler üzerine uzaktan fark ve kontrol edilebilecek nitelikte olmalıdır.
- Her öğrenci için ısıya, aside dayanıklı, içi pamuklu ve mekanik çalışmalara uygun kesilme, yırtılma, delinmeye dayanıklı iş eldiven olmalıdır. Aynı zamanda izoleli olmalıdır.
- İş tezgahına ait gözlük, maske ve eldiven olmalıdır.
- Aydınlatma, havalandırma, yangın tesisatları ve kurulumları ile tavan ve zemin döşeme/kaplama malzeme ve işlemleri ÇSGB'nın İSG normlarına uygun olmalıdır.

Ayrıca yukarıda belirtilmeyen ve donatım listelerinde yer alan/almayan diğer unsurlarda ÇSGB'nın İSG normlarına uygun önlemler alınmalıdır.

5.1 Demiryolu Kataner ve Trafo Atölyesi Donatım Listesi

Sıra No	Taşıyırın Adı	Genel Özellikler	Adet
1	Alçak Gerilim Kablosu	NYA, 1,5 mm ² ,100m	3
2	Alçak Gerilim Kablosu	NYA, 2,5 mm ² , 100m, Çeşitli renklerde	3
3	Kargaburun	140mm opak, 110 gr, düz uçlu	1
4	Matkap Ucu Takımı	Muhtelif çaplarda metal delici uçlar	1
5	Orta Gerilim Kablosu	PVC (Polivinilchlorür), Çapraz Bağlı Polietilen (XLPE) 20.8/36 kV, 16mm kesitinde olmalıdır	1
6	Zayıf Akım Kablosu	2x0,50mm zil teli, elektrolitik, 500m' lik top olmalıdır.	1
7	Ampermetre	Pens Tipi, DCV 1000V ±0.8%, ACV 750V ±1.2%, ACA 200-1000A ±2.5%, OHM 200-20kΩ ±1.0%, 20M-2000MΩ ±4.0% ölçme kapasitelerinde olmalıdır.	1
8	Ampermetre (AC)	Bir fazlı, Dijital, AC 5/5A-4000/5A 50Hz ölçme, besleme AC 220v 50Hz, panoya bağlanabilen akım trafosu oranı değiştirilebilmeli.	6
9	Askı Pandülü	TCDD kataner hatlatırında kullanılmaya uygun olmalıdır.	6
10	Cosφ metre (Bir-Üç Fazlı)	Bir faz veya üç faz ile çalışabilme, 4 digit LED Display, 0.010ind - 1.000 - 0.010cap. aralığıda ölçüm. Akım ve gerilim trafoları ile çalışabilme	1
11	Direnç Ölçer	Toprak, 3 kutuplu topraklama direnci, bir iletkenin 2 kutuplu ac direnci, Parazit voltajı ölçebilmelidir. Ölçüm hızı; 2 ölçüm/san olmalıdır.	3
12	Elektronik Atölyesi Öğrenci İş Tezgâhı	420x140x75 ölçüsünde, alüminyum ayaklı masanın ortasında çeşitli cihazlar için priz ve kablolama yapılmış olmalıdır.	4
13	Fider	Kataner hattı besleyici kablosudur.	
14	Kataner Direği	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	4
15	Kataner İletkeni	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	
16	Multimetre-Avometre	22000 count TRUE RMS, USB ile PC'ye bağlantı, max 220mF, max DC10A, max 220MΩ, 0.01 Ω direnç hassasiyeti, 10µV gerilim hassasiyeti, DCV /ACV : 1000v, 46-segment analog bar display ve 5 digit dijital display	6
17	Pantograf	TCDD kataner hatlatırında kullanılmaya uygun olmalıdır.	6

18	PCM Kablo Test Seti	PCM açıklıklı ve tekrarlayıcı hattı arıza PSM test seti	1
19	Portiksupll	İstasyon içindeki katener sistemi.	6
20	Seksiyonman	TCDD kataner hatlatırında kullanılmaya uygun olmalıdır.	6
21	Voltmetre (AC)	Bir fazlı, Dijital, AC 0-600v 50Hz ölçme, besleme AC 220v 50Hz, panoya bağlanabilen gerilim trafosu oranı değiştirilebilmeli.	4
22	Voltmetre (AC)	AC 250v 50Hz ölçme kapasitesi, analog	4
23	Voltmetre (AC)	Üç fazlı Dijital AC 0-600v 50Hz ölçme, besleme AC 220v 50Hz, panoya bağlanabilen gerilim trafosu oranı değiştirilebilmeli.	4
24	Wattmetre	3 fazlı, akım trafoları üzerinden bağlanabilen, besleme gerilimi AC220v 50Hz, panoya bağlanabilen	4
25	Bilgisayar (Öğretmen)	Tasarım ve animasyon amaçlı kullanılacaktır. Yüksek çözünürlüğe sahip monitör kullanılmalıdır.	1
26	Çalışma Koltuğu (Öğretmen)	Kumaş kaplı (temizlenebilir), kolçaklı, ayarlanabilir, döner tekerlekli, standart ve ergonomik olmalıdır.	1
27	Etkileşimli Tahta	En az 65 inç boyutunda, minimum Full HD (1920x1080) çözünürlükte, dokunmatik paneli olan, minimum 4 GB Ram belleğe sahip, kablolu ve kablosuz ağ bağlantısı olan, metal çerçeveli	1
28	Akım Trafosu	Orta gerilim akım trafosu 0,5 hassasiyet, 100/5 A oranlı olmalıdır.	1
29	Alçak Gerilim Parafudr	Değişik tip ve özellikte koruma sağlamalıdır.	1
30	Ark Dayanımlı İzole Baret	En az 30 KV izole seviyesine sahip yüz ve boyun koruyacak şekilde tasarlanmış siperlik olmalıdır.	24
31	Ayrırcı (Seksiyoner)	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	2
32	Çok Amaçlı Voltaj Test Cihazı	6-400 volt arası DC ve Ac voltaj tespiti, Dc voltajı için polarite testi, darbe, toz sıçramaya dayanımlı IP 65 koruma sınıfında olmalıdır.	1
33	Elektrik İzalasyon Ölçer (Meger)	Test voltajı 500, 1000, 2500 volt, izolasyon direnci 0-20 GΩ olmalıdır.	1
34	Elektrikçi Bara ve Hat Topraklama Seti	Sistem üzerindeki statik enerjiyi toprağa aktarma özelliğine sahip olmalıdır.	6
35	Gerilim Ölçü Trafosu	0,5 sınıfı, orta gerilim, yağ izoleli, 1500/100 oranlı, 34,5 Kv çalışma gerilimli olmalıdır	2
36	İzolatör	Çeşitli gerilim ve fiziksel büyüklükte olmalıdır.	6
37	Kataner Ankrağı	Sabit veya ayarlı tip olmalıdır	2
38	Kesici		2

39	Kısa Devre Koruma Rolesi	2 adet aşırı akım koruma seviyesi, 2 adet toprak kaçağı koruması, kesici arıza koruması, mod-bus haberleşme protokolü, pilot hatta seçicilik için blokaj çıkışı ve girişi olmalıdır.	4
40	Kısa Devre Uyarı Sistemi	Zayıf akım ve alçak gerilimde kısa devre anında sesli ve ışıklı uyarı vermelidir.	1
41	Lente	Sıcak galvanizli, içinde lif bölümü bulunmayan çelik halat olmalıdır.	1
42	Telsiz	15 Km çekim mesafesi, 12 kanal, 1700mAh lityum batarya, 12.5Khz kanal aralığı, yedek batarya ve sarj üniteside olmalıdır.	1
43	Trafo İhbar ve İkaz Sistemi	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
44	Y Halatı	TCDD kataner hatlarında kullanılmaya uygun olmalıdır.	4
45	Yalıtılmış (İzoleli) Dâhili Sehpa	45 KV dışarıda veya nemli mahallerde kullanıma uygun, ayakları eğimli olmalıdır.	6
46	Yalıtılmış (İzoleli) İzoleli Hârici Sehpa	45 KV dışarıda veya nemli mahallerde kullanıma uygun, ayakları eğimli olmalıdır.	6
47	Yalıtılmış Kurtarma Çubuğu	Tehlikeli alandan zarar görmüş kişileri güvenli alana çekmeye yarayan neme, rutubete ve suya karşı kuvvetlendirilmiş ve güçlendirilmiş yapıda olmalıdır.	1

6. DEMİRYOLU ÜST YAPI, RAY KAYNAK ATÖLYESİ

- Ark kaynak makinası için verilen ölçüler kaynak kabini şeklinde tasarlanmalı kabin içinde 50*100cm kısımda kaynak makinası bulunacak kalan kısımda kaynak yapımı için kullanılacak
- Projede belirtilen yerde havalandırma bacası bulunacak, her kaynak makinesi kabini üzerindeki aspiratörler havalandırma bacasına bağlanmalı
- Oksijen kaynak masaları üzerindeki davlumbazların çıkışları havalandırma bacasına bağlanmalı
- Çekmeceli altıgen mengene tezgâh olmalı
- Kaynak makinaları, kaynak masaları ve masalarda salyangoz tipi duman aspiratörleri ile donatılmış olmalı
- Alanın bahçesine kurulacak olan demiryoluna, atölye içerisine yapılacak demiryoluna uygun bir makasla bağlanarak demiryolu hattı döşenecektir.
- Kapı kepenk sistemli kendinden motorlu olmalı
- Atölyenin uygun yerlerinde acil çıkış kapısı olmalı
- Yer ve masa döşemesinde kir ve neme karşı dayanıklı, elektrik akımına karşı izoleli, kaymayan epoksi zemin kaplama veya muadili anti statik-anti bakteriyel bir malzeme kullanılmalıdır.
- Atölye olarak düşünülen mekânlarda yerleşim planının daha iyi kurulabilmesi için aralarda kolon ve giriş çıkıntılarının yerleşime engel olmaması gerekmektedir.
- Atölyelerde kullanılacak enerji ve veri uçlarına ait kablolar açıkta olmayacak şekilde tasarlanmalı ve sonlandırma işlemleri standartlara uygun yapılmalıdır.
- Elektrik Tesisatlarında yalıtım transformatörleri ve kaçak akım röleleri kullanılarak kaçak akıma yönelik güvenlik tedbirlerinin alınması sağlanmalıdır.
- Atölyelerde seçilecek olan koltuk, masa vb. materyallerin eğitim ergonomisine uygun, ders niteliklerine ve kullanacak öğrencilerin yaş grubunun fiziksel özelliklerine göre uygun olması gerekmektedir. Bu seçimler içerisinde engelli öğrencilerin kullanabilecekleri materyallerde göz önüne alınmalıdır.
- Atölyelerde Enerji Tasarrufu, Konfor Temini, Yönetim Esnekliği gibi akıllı binaya ait özelliklerin bulunmasına azami dikkat gösterilmelidir. Okul ve alan tasarımında çevreci okul modeli benimsenmeli ve çevreci bina ilkelerine göre tasarım yapılmalıdır.
- Elektrik panoları anahtar sistemi ile koruma altına alınmalıdır.
- Panolarda mutlaka kaçak akım rölesi, pano üzerinde uyarı levhası olmalı ve pano içinde elektrik tesisatına ait proje bulunmalıdır.
- Ana ve tali panoların altlarında yalıtkan paspas olmalıdır. Kapakları sürekli kilitli olmalı anahtarları da yetkili kişilerde olmalıdır. Ancak enerji, tehlike anında pano üzerinden şalter ya da buton yardımı ile kesilebilmelidir.
- Görülebilen atölye ve koridorlarda acil durumlarda aranacaklar numarası asılmalıdır.
- Engelli uyarı levhası fosforlu, yön gösteren, şekilde olmalıdır.

- Işıklı ve Sesli Gösterge; Enerjinin varlığı yeşil, arıza kırmızı lamba ile belirtilmelidir. Bu sistem tüm deney setleri, kumanda, tesisat vb. plançeteler üzerine uzaktan fark ve kontrol edilebilecek nitelikte olmalıdır.
- Her öğrenci için ısıya, aside dayanıklı, içi pamuklu ve mekanik çalışmalara uygun kesilme, yırtılma, delinmeye dayanıklı iş eldiven olmalıdır. Aynı zamanda izoleli olmalıdır.
- İş tezgahına ait gözlük, maske ve eldiven olmalıdır.
- Aydınlatma, havalandırma, yangın tesisatları ve kurulumları ile tavan ve zemin döşeme/kaplama malzeme ve işlemleri ÇSGB'nin İSG normlarına uygun olmalıdır. Ayrıca yukarıda belirtilmeyen ve donatım listelerinde yer alan/almayan diğer unsurlarda ÇSGB'nin İSG normlarına uygun önlemler alınmalıdır.

6.1 Demiryolu Üst Yapı, Ray Kaynak Atölyesi Donatım Listesi

Sıra No	Taşımanın Adı	Genel Özellikler	Adet
1	Alimino Termit Kaynağı Tuğlasını Tutan Metal Kalıp	49,050 kg / m' lik raya uygun olmalıdır.	2
2	Alimino Termit Kaynağı Tuğlasını Tutan Metal Kalıp	60,340 kg / m' lik raya uygun olmalıdır.	2
3	Antişöminman Takozu	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	50
4	Balast Yabası	16 dış, 5 mm çelik saç olmalıdır.	24
5	Beton Travers Kancası	K tipi bağlantı malzemesi için uygun ve azami travers eni / yüksekliği 280 / 205 mm	10
6	Beton Travers Kancası	Hm tipi bağlantı malzemesi için uygun ve azami travers eni / yüksekliği 280 / 205 mm	10
7	Bulon Lokma	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	6
8	Buraj Kazması	Dökme çelik, ahşap silindirik saplıyla birlikte olmalıdır.	10
9	Cebire Anahtarı	Kısmen alüminyumdan mamul cırcırlı, sağa ve sola döndürmeye elverişli olmalıdır.	5
10	Çolak Yaslanma Rayı Sökme Anahtarı	Makas bölgesinde cebire bulonu sökmek için kullanılır.	4
11	Dalgalı Takoz Çürütme Burgusu	30 mm çapında tırfonez makinasına takılabilen aparatı ile birlikte olmalıdır.	5
12	Digital Dever Gabari Aleti	Dever -35 mm ila +200 mm, okuma hassasiyeti 1 çizik = 1 mm, parçalara ayrılabilir, yelken bezi çantayla birlikte olmalıdır.	1
13	El Arabası	150 kg, tek dolma tekerli, kerlek havalı olmalıdır.	5
14	El Buraj Makinesi	Hava soğutmalı 2 - zamanlı-Benzin motoru, 1.230 / 500 / 420 mm olmalıdır.	4
15	Helezonik Dübel ve Takma Aleti		4
16	Hm Tipi Bağlantı Malzemesi (Takım)	Gergi kısıkaçı, açılı klavuzu, ara plastik selet ve beslenme rondelası olmalıdır.	200
17	Jalon	Kırmızı - beyaz, 2 metre olmalıdır.	10
18	Jalon Sehpası	Metal 3 ayaklı olmalıdır.	10
19	Kampana Anahtarı	K tipi bağlantı malzemesinde kullanılır.	5
20	Kargaburun	140mm opak, 110 gr, düz uçlu	5
21	Kazma	Genişliği 50 cm, sertleştirilmiş çelik olmalıdır.	10
22	Kontrol Mastarı	Çelik, 1000 x 50 x 10 mm, DIN 874 / 1 normunda olmalıdır.	5
23	Kürek	İnşaat küreği, 1,70 mm sertleştirilmiş çelik saç olmalıdır.	10
24	Manivela	1,50 m çelik, topuklu, keser ağızlı ve sivri uçlu olmalıdır.	5

25	Manivela	Küçük manivela, uzunluk 74 cm, ağız çapı 7 mm olmalıdır.	5
26	Ray Boyu Ölçüm Tekeri	Ölçüm alanı 10000 m'ye kadar, sayaç santimetre bölümlenmeli, ray yönlendirme makaraları çıkarılabilir	2
27	Ray Delme Makinesi Matkap Ucu	18 mm ve 36 mm aralık çaplarında olmalıdır.	4
28	Ray Döndürme Aleti	Güvenli, sağlam, kullanışlı olmalıdır.	4
29	Ray Kesici Uç	350mm, 4.5X21X450, 11/4"	4
30	Taşlama Taşı	300x30x30 mm, aşındırıcı madde C, tane büyüklüğü 80, sertlik J, doku 5 ve bağlama maddesi V olmalıdır.	1
31	Tel fırça	Ağaç saplı, 5 sıralı olmalıdır.	1
32	Teodolit sehpa	Özel alaşım alüminyum ayak teodolit ve total station gibi hassas ölçüm cihazlara uygun olmalıdır.	5
33	Tırmık	16 diş, 5 mm çelik saç olmalıdır.	5
34	Tirfon Lokma	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	6
35	Torklu Tornavida (Şarjlı)	12v 1,2A bataryalı, 0.8-10mm anahtarsız mandren 24 tork kademesi, sağ-sol dönüş, yüksüz hız 750dev/dak, yedek batarya üniteli, şarj ünitesi ile beraber olmalıdır.	2
36	Tornavida Takımı	Düz uçlu olmalıdır.	1
37	Tornavida Takımı	Yıldız uçlu olmalıdır.	1
38	Avuç İçi Taşlama	670 W, 115 mm, 10000 dev / dk olmalıdır.	1
39	Balast Büyüklükleri Ölçme Cihazı	30 mm - 60 mm ölçüleri arasında olmalıdır.	6
40	Basit Makas	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
41	Cebire	60,340 kg / m ' lik raya uygun olmalıdır.	4
42	Cebire	49,430 kg / m ' lik raya uygun olmalıdır.	4
43	Cebire	49,050 kg / m ' lik raya uygun olmalıdır.	4
44	Cebire	46,303 kg / m ' lik raya uygun olmalıdır.	4
45	Cebire	39,520 kg / m ' lik raya uygun olmalıdır.	4
46	Conta Aralığı Ölçme Aparatı	Rayı raya bağlayan bağlantı malzemelerinde kullanılır.	2
47	Çelik Cetvel	30 cm uzunluğunda, mm bölüntülü ve rakamları pres baskılı olmalıdır.	2
48	Darbeli Tirfon Vidalama Makinesi	Hava soğutmalı 2 - zamanlı-Benzin motoru, 2200 Nm, 3,5 kW olmalıdır.	2
49	Demiryolu	30 m olmalıdır.(10 m.'lik kısım hm tipi bağlantı, 10 m.'lik kısım N tipi bağlantı, 10 m.'lik kısım K tipi bağlantı olmalıdır.	1
50	Demiryolu Makası	27,012 m ' lik mafsalı dilli makas veya 32,80 m' lik esnek dilli makas olmalıdır.	1

51	Dübel Çürütme Makinası	Benzinli, ipli, 5,50 m/s ² , 400 rpm, 200 mm derinlik özelliklerinde olmalıdır.	2
52	Ekartman Tanzim Aleti	Ekartman -10 mm ila +40 mm, okuma hassasiyeti 1 çizik = 1 mm, parçalara ayrılabilir, yelken bezi çantayla olmalıdır.	2
53	El Matkabı (Breyz)	450 W, 0-3000 devir / dk. , çelik 10 mm, ahşap 25 mm olmalıdır.	1
54	El Tirfonozü	Benzin-yağ karışımı, ipli, vibrasyon gevşetmede 4 m / s ² , vibrasyon sıkımda 19 m / s ² olmalıdır.	1
55	Elektrikli Kilitli Makas	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
56	Elektrikli Nivo	Hizalama türü otomatik, 26 x zoom, 2 mm hassaslıkta, 100 m menzilli, Yatay dönüş türü sürekli çalıştırma, 1.72 kg , 130x207x145 mm olmalıdır.	1
57	GPRS aleti	2 AA pil, 25 saat çalışma süresi, Yüksek hassasiyetli GPS alıcısı var RoHS versiyonlu, genel dünya haritalı, Türkiye Haritalı, Topografya Haritalı, Harita ekleyebilme özelliği, Harici hafızalı, İz nokta kaydı 10000 nokta - 200 izli, Rota kaydı 200, Otomatik yönlendirmeli (dönüş uyarıları), Elektronik pusulalı, Barometrik altimetrelili, Geocaching modlu, Outdoor, Av/Balık takvimli, Ay ve Güneş bilgili, Medcezir tablolu, Alan hesaplama yapabilmeli, Custom POIS (ilgi noktaları ekleyebilme özelliği), Birimler arası transfer (benzer cihazlar kablosuz olarak, bilgi paylaşabilme) özellikleri olmalıdır.	1
58	Hidrolik Ray Çekme ve Bastırma Cihazı	60 kN / 80 kN olmalıdır.	1
59	KırıcıMatkap	Güç: 650 W, Tek darbe enerjisi: 1.8 J, Maks. hız 1.vites: 1200 dev/dak., Darbeleme hızı: 0 - 4600 darbe/dk olmalıdır.	1
60	Jeneratör (Benzinli)	8 kVA - 6,5 KW	1
61	Kör Cebire Mengenesi	Bağlama elemanı malzemelerinde kullanılır.	6
62	Mira	Mira 5m uzunluk, 5 bölümlü çift yüzlü, Barkodlu Sprinter özellikli olmalıdır.	4
63	Mira	Ray Mirası	4
64	Nivo	2.0 mm, büyütme 24x, en kısa odaklama mesafesi 0.8 m, çalışma aralığı ±15', aar hassasiyeti 0.5", çalışma sıcaklığı -20°C to +50°C olmalıdır.	4
65	Ray Aşınma Miktarı Ölçüm Cihazı	SKM 2 robel, A veya B robel olmalıdır.	4

66	Ray Bükme-Doğrultma Makinası	Yaklaşık 60 kg/m'ye kadar vinyol tipi rayların ve yaklaşık 55 kg/m'ye kadar oluklu rayların bükülmesi ve doğrultulması için, değiştirilebilir ray pençeleri olmalıdır.	2
67	Ray Çektirme Aparatı	70 tonluk	2
68	Ray Delme Makinesi	Hava soğutmalı 4 - zamanlı-Benzin motoru, 400 V, 50 Hz, kesilen malzemenin ısınmasını önlemek için su soğutma sistemi ile birlikte olmalıdır.	2
69	Ray frezesi	Alternatif akım motoru 400 V, 2 kW, 7 kg (Çelik/h)	1
70	Ray Gerdirme Aparatı	70 TONLUK motorlu hidrolik veya el pompalı olmalıdır.	2
71	Ray Isıtma Aparatı	2 adet birbirinden ayrı alev yönlendirme saclı 4 adet sıvı gaz brülörü, Kaynak işleri, izole veya cebireli contaların yapımı veya gerilim alma çalışmaları için, Brülör ve alev düzeneği yükseklik ayarlı, makil sırasında fazla yer kaplamaması için katlanabilir ellikler olmalıdır.	2
72	Ray Kaldırma Krikosu ve Kolu	Kaldırma kapasitesi 15 ton, kaldırma yüksekliği 33,02 cm olmalıdır.	6
73	Ray Kancası	60 kg yükü emtiyele kavrayıp taşıyabilecek dayanımda olmalıdır.	10
74	Ray Kesme Makinesi (Taşlı)	350/400 mm çaplı, 125/145 mm kesme derinlikli, 5.8 kW / 7.8 hp olmalıdır.	1
75	Ray Kesme Makinesi (Testereli)	5,5 Kv, silinidir hacmi 119 cm ³ , bıçak çapı 350 / 400 mm, max. Kesme derinliği 125 / 145 mm olmalıdır.	1
76	Ray Nivosu	Makineli yol tamiratu için olmalıdır.	2
77	Ray Termometresi	Mıknatıslı tasarım, ölçüm alanı -30°C ila +70°C ve -20°F ila +160°F, iyi görünen ölçeklemeli bir kadran olmalıdır.	5
78	Süflaj Krikosu	Demiryollarında travers ve ray kaldırma işlemlerine uygun olmalıdır.	4
79	Takım Çantası	Keter konsol tipinde olmalıdır.	3
80	Takım Dolabı	470 x 680 x 810 mm, tekerlekli, 7 çekmeceli, 144 parça dolu olmalıdır.	1
81	Teodolit	Lazer Menzili 180mt., 2cc, hassasiyet, 30xbüyütme Optik dürbün, 2 ekran LCD Aydınlatmalı, 2 Acık Klavye, Sağ Sol Fonksiyonu Yatay az Hareket, Otomatik düşey kompensatör ; çalışma aralığı'3+, Yatay Acı sıfır pozisyonu her yerde mümkün, Yatay Daire Hold fonksiyonu, Kolay kurulum için Lazer şakül ve silindirik	5

		düzeç, Şarj Cihazı Şarj pil,şakül,yağmurluk, Taşıma Çantası olması gerekir.	
82	Tirfonez	Benzinli, 1,7 Kw, 1800 Nm sökme torku, 100-200-300 Nm ye ayarlanabilir sıkma torku, ekipmanları ile olmalıdır.	2
83	Totalstation	500 m Prizmasız Ölçüm Özelliği, Win CE Renkli Dokunmatik Ekran, 30x Büyütme, USB ile Doğrudan Aktarım Yapabilme, 1", 2", 3" ve 5" Seçenekleri, Dört Yünlü Kompansatör Sistemi	2
84	Trafik Bariyer ve Otopark Sistemleri	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır.	1
85	Travers El burgusu	18 - 36 mm çaplarında olmalıdır.	5
86	Bilgisayar (Öğretmen)	Tasarım ve animasyon amaçlı kullanılacaktır. Yüksek çözünürlüğe sahip monitör kullanılmalıdır.	1
87	Bilgisayar Masası (Öğretmen)	Ahşap esaslı ve kolay temizlenebilir özellikte olmalıdır.	1
88	Çalışma Koltuğu (Öğretmen)	Kumaş kaplı (temizlenebilir), kolçaklı, ayarlanabilir, döner tekerlekli , standart ve ergonomik olmalıdır.	1
89	Çalışma Masası	Verzalit yüzeyli metal ayaklı olmalıdır.	6
90	Çalışma Masası	120x 180 cm ölçülerinde metal ayaklı ve ahşap yüzeyi kauçuk kaplı olmalıdır.	1
91	Etkileşimli Tahta		1
92	Lazer Yazıcı	Lazerjet, çok fonksiyonlu yazıcı olmalıdır.	1
93	Şarjlı El Feneri	Çalışma süresi en az 2 saat olmalı	1
94	Buraj Makinesi	Buraj agregası - asenkron basınçlı titreşim burajı,tam hidrolik, Split-Head tasarımlı buraj agregası, döner tabure vb.	1
95	Motorlu Drezin	7 kişilik, azami hız 60 km/h	1
96	Vagonet	Pompalı tip, azami 2,5 ton taşıma kapasiteli	2
97	Çok Amaçlı Voltaj Test Cihazı	6-400 volt arası DC ve Ac voltaj tespiti, Dc voltajı için polarite testi, darbe, toz sıçramaya dayanımlı IP 65 koruma sınıfında olmalıdır.	1
98	Hemzemin Geçit İkaz Lambası	Sesli ve ışıklı uyarıcı sistemi olmalıdır	1
99	Hemzemin Geçit İşareti	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
100	Hemzemin Geçit Kolları	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
101	Hemzemin Geçit Sistemi	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
102	Makas Feneri	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
103	Sinyal Direği	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1

104	Telsiz	15 Km çekim mesafesi, 12 kanal, 1700mAh lityum batarya,12.5Khz kanal aralığı,yedek batarya ve sarj üniteside olmalıdır.	6
105	Trafikte Kullanılan Model	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
106	Tren Tanıtım Ünitesi	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
107	Üç Ayaklı Vinç	Hidrolik, 2 ton kaldırma kapasitesine sahip ve ayakları katlanır olmalıdır.	1
108	Kargaburun	140mm opak, 110 gr, düz uçlu	5
109	Kaynak Elektrotu	Rutil Elektrod 3,25x350 mm paket olmalıdır.	
110	Kaynak Teli (Tozaltı)	Akma dayanımı 400 N/mm ² , çekme dayanımı 500 N/mm ² , çap 1,6 - 5 mm olmalıdır.	
111	Kaynakçı Çekici	500 gr olmalıdır.	5
112	Kontrol Mastarı	Çelik, 1000 x 50 x 10 mm, DIN 874 / 1 normunda olmalıdır.	2
113	Perlitleme Aparatı	aliminotermit kaynak sonrası kaynağın yavaş sovutulması için içi taş yünlü dışı 1.5 mm lik saçla kaplanmış ray üzerine oturabilen bir aparatıdır.	2
114	Plastik Tokmak	Ağaç veya metal saplı, 700 gr, 60 mm olmalıdır.	1
115	Taşlama Taşı Elmas Bileme Aparatı	Elmas uçlu olmalıdır.	1
116	Tavlama Ucu	TCDD bünyesinde kullanılan raylara uygun olmalıdır	5
117	Termit Kaynağı Kit	UIC standartlarında olmalıdır.	5
118	Torklu Tornavida (Şarjlı)	12v 1,2A bataryalı, 0.8-10mm anahtarsız mandren 24 tork kademesi, sağ-sol dönüş, yüksüz hız 750dev/dak, yedek batarya üniteli, şarj ünitesi ile beraber olmalıdır.	2
119	Tornavida Takımı	Yıldız uçlu olmalıdır.	1
120	Alimino Termit Kaynağı Ayarı için Üçgen Aparat	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	10
121	Jeneratör (Benzinli)	8 kVA - 6,5 KW	1
122	Kaynak Sıyırma Aparatı	Elektrikli veya benzinli pompa ile 113 kN luk sıyırma gücünde olmalıdır.	2
123	Kaynak Makinesi	İnverter kaynak makinesi elektror çapı:1.5-5.0 mm, 200 A, 6 Kg, fan soğutmalı termik korumalı ve 3 kartlı olmalıdır.	5
124	Kaynak Taşlama Makinesi		5
125	Kompresör	Çift kademeli, pistonlu, 4 - 5,5 HP, 250 lt hava tanklı olmalıdır.	1
126	Masa Matkap Tezgâhı	Minyatür, 300 W, 230 V, 50 Hz, delme kapasitesi 0,5 - 13 mm olmalıdır.	1
127	Matkap Tezgâhı	Sütunlu, 550 W, 380 V, mantren 16 mm, delme çapı 20 mm, 12 vites, klavuz çekme kapasitesi m 12 olmalıdır.	1

128	Şalumo Takımı	Propan-Asetilen, Muhteviyatı : TW-1000 Şaloma Sapı, 3 adet kaynak kolu ve memesi olmalıdır.	5
129	Tozaltı Kaynak Makinesi	20-1000 A, 380V / 50 Hz, tel çapı 2.00 - 3.20 - 4.00 - 4.80 mm kaynak yapabilmeli, ray üzerinde gidebilecek,sabit hız sağlayabilecek özellikte olmalıdır.	1
130	Çok Amaçlı Voltaj Test Cihazı	6-400 volt arası DC ve Ac voltaj tespiti, Dc voltajı için polarite testi, darbe, toz sıçramaya dayanımlı IP 65 koruma sınıfında olmalıdır.	1
131	Gaz Dedektörü	Sensör: Yarıiletken, Kalibrasyon Süresi: 60 sn, Güç: 220vAC, 50/60 Hz, Bağlı Nem: %65 RH, Röle Çıkışı: 16A at 220vAC, Çalışma Sıcaklığı: -10/+45 °C, Depolama Sıcaklığı: -20/+60 °C, Montaj: , duvar TipiOksi-gaz kaynağı yapılan kapalı ortamlarda kullanılmalıdır	1

7. TREN TRAFİĞİ PLANLAMA YÖNETME VE HAZIRLAMA ATÖLYESİ

- Alanın bahçesine yapılacak olan demiryoluna makasla atölye içerisine yapılan demiryolu hattı bağlanacaktır.
- Atölye içerisindeki demiryolunun uygun yerlerine cüce ve yüksek sinyaller konulacaktır.
- Atölye içerisine yapılacak demiryoluna sinyal sistemi kurulacak gerekli cihazlar bağlanacaktır
- Atölye içerisine yapılacak demiryoluna hemzemin geçit bariyer sistemi konulacak
- Kapı kepenk sistemli kendinden motorlu olmalı
- Atölyenin uygun yerlerinde acil çıkış kapısı olmalı
- Yer ve masa döşemesinde kir ve neme karşı dayanıklı, elektrik akımına karşı izoleli, kaymayan epoksi zemin kaplama veya muadili anti statik-anti bakteriyel bir malzeme kullanılmalıdır.
- Atölye olarak düşünülen mekânlarda yerleşim planının daha iyi kurulabilmesi için aralarda kolon ve giriş çıkıntılarının yerleşime engel olmaması gerekmektedir.
- Atölyelerde kullanılacak enerji ve veri uçlarına ait kablolar açıkta olmayacak şekilde tasarlanmalı ve sonlandırma işlemleri standartlara uygun yapılmalıdır.
- Elektrik Tesisatlarında yalıtım transformatörleri ve kaçak akım röleleri kullanılarak kaçak akıma yönelik güvenlik tedbirlerinin alınması sağlanmalıdır.
- Atölyelerde seçilecek olan koltuk, masa vb. materyallerin eğitim ergonomisine uygun, ders niteliklerine ve kullanacak öğrencilerin yaş grubunun fiziksel özelliklerine göre uygun olması gerekmektedir. Bu seçimler içerisinde engelli öğrencilerin kullanabilecekleri materyallerde göz önüne alınmalıdır.
- Atölyelerde Enerji Tasarrufu, Konfor Temini, Yönetim Esnekliği gibi akıllı binaya ait özelliklerin bulunmasına azami dikkat gösterilmelidir. Okul ve alan tasarımında çevreci okul modeli benimsenmeli ve çevreci bina ilkelerine göre tasarım yapılmalıdır.
- Elektrik panoları anahtar sistemi ile koruma altına alınmalıdır.
- Panolarda mutlaka kaçak akım rölesi, pano üzerinde uyarı levhası olmalı ve pano içinde elektrik tesisatına ait proje bulunmalıdır.
- Ana ve tali panoların altlarında yalıtkan paspas olmalıdır. Kapakları sürekli kilitli olmalı anahtarları da yetkili kişilerde olmalıdır. Ancak enerji, tehlike anında pano üzerinden şalter ya da buton yardımı ile kesilebilmelidir.
- Görülebilen atölye ve koridorlarda acil durumlarda aranacaklar numarası asılmalıdır.
- Engelli uyarı levhası fosforlu, yön gösteren, şekilde olmalıdır.
- Işıklı ve Sesli Gösterge; Enerjinin varlığı yeşil, arıza kırmızı lamba ile belirtilmelidir. Bu sistem tüm deney setleri, kumanda, tesisat vb. plançeteler üzerine uzaktan fark ve kontrol edilebilecek nitelikte olmalıdır.
- Her öğrenci için ısıya, aside dayanıklı, içi pamuklu ve mekanik çalışmalara uygun kesilme, yırtılma, delinmeye dayanıklı iş eldiven olmalıdır. Aynı zamanda izoleli olmalıdır.
- İş tezgahına ait gözlük, maske ve eldiven olmalıdır.

- Aydınlatma, havalandırma, yangın tesisatları ve kurulumları ile tavan ve zemin döşeme/kaplama malzeme ve işlemleri ÇSGB'nin İSG normlarına uygun olmalıdır. Ayrıca yukarıda belirtilmeyen ve donatım listelerinde yer alan/almayan diğer unsurlarda ÇSGB'nin İSG normlarına uygun önlemler alınmalıdır.

7.1 Tren Trafiği Planlama, Yönetme ve Hazırlama Atölyesi Donatım Listesi

Sıra No	Taşımanın Adı	Genel Özellikler	Ade t
1	Digital Dever Gabari Aleti	Dever -35 mm ila +200 mm, okuma hassasiyeti 1 çizik = 1 mm, parçalara ayrılabilir, yelken bezi çantayla birlikte olmalıdır.	2
2	Diyafon Daire İçi Ünitesi	Sesli ve kapı otomatlı	1
3	Diyafon Merkez Ünitesi	12 aboneli	1
4	Kargaburun	140mm opak, 110 gr, düz uçlu	1
5	Pense	160mm, opak, 205 gr	3
6	Telefon Santrali	24 aboneli, analog olmalıdır.	1
7	Torklu Tornavida (Şarjlı)	12v 1,2A bataryalı, 0.8-10mm anahtarsız mandren 24 tork kademesi, sağ-sol dönüş, yüksüz hız 750dev/dak, yedek batarya ünitesi, şarj ünitesi ile beraber olmalıdır.	1
8	Basit Makas	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
9	Demiryolu	30 m olmalıdır.(10 m.'lik kısım hm tipi bağlantı, 10 m.'lik kısım N tipi bağlantı, 10 m.'lik kısım K tipi bağlantı olmalıdır.	1
10	Demiryolu Makası	27,012 m ' lik mafsallı dilli makas veya 32,80 m' lik esnek dilli makas olmalıdır.	1
11	Elektrikli Kilitli Makas	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
12	Görüntü Monitörü	37 inch, hdmi, vga, av input	1
13	GPRS aleti	2 AA pil, 25 saat çalışma süresi, Yüksek hassasiyetli GPS alıcısı var RoHS versiyonlu, genel dünya haritalı, Türkiye Haritalı, Topografya Haritalı, Harita ekleyebilme özelliği, Harici hafızalı, İz nokta kaydı 10000 nokta - 200 izli, Rota kaydı 200, Otomatik yönlendirmeli (dönüş uyarıları), Elektronik pusulalı, Barometrik altimetrelili, Geocaching modlu, Outdoor, Av/Balık takvimli, Ay ve Güneş bilgisi, Medcezir tablolu, Alan hesaplama yapabilmeli, Custom POIS (ilgi noktaları ekleyebilme özelliği), Birimler arası transfer (benzer cihazlar kablosuz olarak, bilgi paylaşabilme) özellikleri olmalıdır.	1

14	İstasyon Kumanda Telefonu*	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	3
15	Makas Motoru	Elektrikli ve hidrolik olmalıdır.	1
16	Merkezden Kumandalı Makas	Uzaktan kumandalı Elektrikli ve hidrolik olmalıdır.	1
17	Sinyalizasyon Kumanda Masası	Raylı sistemlerde kullanılır olmalıdır.	1
18	Test Telefonu	Santralların testlerinde kullanılır.	1
19	Trafik Bariyer ve Otopark Sistemleri	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır.	1
20	Trengraf ve Programı		2
21	Yerel Kumanda Masası	Raylı sistemlerde kullanılır olmalıdır.	1
22	Yolcu ve Yük Taşıma Modeli	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	5
23	Bilgisayar (Öğretmen)	Tasarım ve animasyon amaçlı kullanılacaktır. Yüksek çözünürlüğe sahip monitör kullanılmalıdır.	1
24	Bilgisayar Masası (Öğretmen)	Ahşap esaslı ve kolay temizlenebilir özellikte olmalıdır.	1
25	Çalışma Koltuğu (Öğretmen)	Kumaş kaplı (temizlenebilir), kolçaklı, ayarlanabilir, döner tekerlekli , standart ve ergonomik olmalıdır.	1
26	Çalışma Masası	Verzalit yüzeyli metal ayaklı olmalıdır.	6
27	Etkileşimli Tahta		1
28	Şarjlı El Feneri	Çalışma süresi en az 2 saat olmalı	1
29	Buraj Makinesi	Buraj agregası - asenkron basınçlı titreşim burajı,tam hidrolik, Split-Head tasarımlı buraj agregası, döner tabure vb.	1
30	Motorlu Drezin *	7 kişilik, azami hız 60 km/h	1
31	Vagonet	Pompalı tip, azami 2,5 ton taşıma kapasiteli	1
32	Yolcu Vagonu	Pullman	1
33	Yolcu Vagonu	Yataklı vagon	1
34	Ark Dayanımlı İzole Baret	En az 30 KV izole seviyesine sahip yüz ve boyun koruyacak şekilde tasarlanmış siperlik olmalıdır.	24
35	ATS Sistemi	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
36	ATS sistemi Yol Boyu Ekipman seti	"A" ve "D" tipi bobin ve tüm ATS kontrol kutularından birer tane bulunmalıdır.	1
37	Hareket Memuru Diski	Lambalı tip	5
38	Hemzemin Geçit İkaz Lambası	Sesli ve ışıklı uyarıcı sistemi olmalıdır	1
39	Hemzemin Geçit İşareti	TCDD işletme yönetmeliğine uygun	2

		olmalıdır	
40	İleri Koruma İşareti	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	3
41	İşaret Bayrağı	Beyaz kılıf içerisinde kırmızı ve yeşil renkli bayraktan oluşan takım olmalıdır	3
42	Limit Taşı	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
43	Makas Feneri	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	2
44	Plastik Vagon Mührü	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır.	5
45	Samaför	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
46	Sinyal Direği	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
47	Telsiz	15 Km çekim mesafesi, 12 kanal, 1700mAh lityum batarya,12.5Khz kanal aralığı,yedek batarya ve sarj üniteside olmalıdır.	5
48	Trafikte Kullanılan Model	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	5
49	Tren Tanıtım Ünitesi	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
50	Üç Renkli İşaret Feneri	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	3
51	Yalıtılmış Kurtarma Çubuğu	Tehlikeli alandan zarar görmüş kişileri güvenli alana çekmeye yarayan neme, rutubete ve suya karşı kuvvetlendirilmiş ve güçlendirilmiş yapıda olmalıdır.	1
52	Yol Bitim İşareti	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
53	Yuvarlak Levha	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
54	Yüksek Sinyal	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
55	Digital Dever Gabari Aleti	Dever -35 mm ila +200 mm, okuma hassasiyeti 1 çizik = 1 mm, parçalara ayrılabilir, yelken bezi çantayla birlikte olmalıdır.	2
56	Diyaфон Daire İçi Ünitesi	Sesli ve kapı otomatl	1
57	Diyaфон Merkez Ünitesi	12 aboneli	1
58	Kargaburun	140mm opak, 110 gr, düz uçlu	1
59	Pense	160mm, opak, 205 gr	3
60	Telefon Santrali	24 aboneli, analog olmalıdır.	1

61	Torklu Tornavida (Şarjlı)	12v 1,2A bataryalı, 0.8-10mm anahtarsız mandren 24 tork kademesi, sağ-sol dönüş, yüksüz hız 750dev/dak, yedek batarya ünitesi, şarj ünitesi ile beraber olmalıdır.	1
62	Basit Makas	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
63	Demiryolu Makası	27,012 m ' lik mafsalı dilli makas veya 32,80 m' lik esnek dilli makas olmalıdır.	1
64	Elektrikli Kilitli Makas	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
65	İstasyon Kumanda Telefonu	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	3
66	Makas Motoru	Elektrikli ve hidrolik olmalıdır.	1
67	Merkezden Kumandalı Makas	Uzaktan kumandalı Elektrikli ve hidrolik olmalıdır.	1
68	Test Telefonu	Santralların testlerinde kullanılır.	1
69	Trengraf ve Programı		2
70	Yerel Kumanda Masası	Raylı sistemlerde kullanılır olmalıdır.	1
71	Yolcu ve Yük Taşıma Modeli	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	5
72	Bilgisayar (Öğretmen)	Tasarım ve animasyon amaçlı kullanılacaktır. Yüksek çözünürlüğe sahip monitör kullanılmalıdır.	1
73	Bilgisayar Masası (Öğretmen)	Ahşap esaslı ve kolay temizlenebilir özellikte olmalıdır.	1
74	Çalışma Koltuğu (Öğretmen)	Kumaş kaplı (temizlenebilir), kolçaklı, ayarlanabilir, döner tekerlekli , standart ve ergonomik olmalıdır.	1
75	Çalışma Masası	Verzalit yüzeyli metal ayaklı olmalıdır.	6
76	Şarjlı El Feneri	Çalışma süresi en az 2 saat olmalı	1
77	Alet-Makine Bakım ve Takip Kartı	Makinelerin planlı ve plansız bakım çalışmaları bu kartlarla takip edebilme özelliğine sahip olmalıdır.	3

8. RAYLI SİSTEM ARAÇ MEKATRONİK ATÖLYESİ

- Alan içine yapılacak demiryolunun altına kanal açılacak
- Atölyenin uygun yerlerinde acil çıkış kapısı olmalı
- Yer ve masa döşemesinde kir ve neme karşı dayanıklı, elektrik akımına karşı izoleli, kaymayan epoksi zemin kaplama veya muadili anti statik-anti bakteriyel bir malzeme kullanılmalıdır.
- Atölye olarak düşünülen mekânlarda yerleşim planının daha iyi kurulabilmesi için aralarda kolon ve kiriş çıkıntılarının yerleşime engel olmaması gerekmektedir.

- Atölyelerde kullanılacak enerji ve veri uçlarına ait kablolar açıkta olmayacak şekilde tasarlanmalı ve sonlandırma işlemleri standartlara uygun yapılmalıdır.
- Elektrik Tesisatlarında yalıtım transformatörleri ve kaçak akım röleleri kullanılarak kaçak akıma yönelik güvenlik tedbirlerinin alınması sağlanmalıdır.
- Atölyelerde seçilecek olan koltuk, masa vb. materyallerin eğitim ergonomisine uygun, ders niteliklerine ve kullanacak öğrencilerin yaş grubunun fiziksel özelliklerine göre uygun olması gerekmektedir. Bu seçimler içerisinde engelli öğrencilerin kullanabilecekleri materyallerde göz önüne alınmalıdır.
- Atölyelerde Enerji Tasarrufu, Konfor Temini, Yönetim Esnekliği gibi akıllı binaya ait özelliklerin bulunmasına azami dikkat gösterilmelidir. Okul ve alan tasarımında çevreci okul modeli benimsenmeli ve çevreci bina ilkelerine göre tasarım yapılmalıdır.
- Elektrik panoları anahtar sistemi ile koruma altına alınmalıdır.
- Panolarda mutlaka kaçak akım rölesi, pano üzerinde uyarı levhası olmalı ve pano içinde elektrik tesisatına ait proje bulunmalıdır.
- Ana ve tali panoların altlarında yalıtkan paspas olmalıdır. Kapakları sürekli kilitli olmalı anahtarları da yetkili kişilerde olmalıdır. Ancak enerji, tehlike anında pano üzerinden şalter ya da buton yardımı ile kesilebilmelidir.
- Görülebilen atölye ve koridorlarda acil durumlarda aranacaklar numarası asılmalıdır.
- Engelli uyarı levhası fosforlu, yön gösteren, şekilde olmalıdır.
- Işıklı ve Sesli Gösterge; Enerjinin varlığı yeşil, arıza kırmızı lamba ile belirtilmelidir. Bu sistem tüm deney setleri, kumanda, tesisat vb. plançeteler üzerine uzaktan fark ve kontrol edilebilecek nitelikte olmalıdır.
- Her öğrenci için ısıya, aside dayanıklı, içi pamuklu ve mekanik çalışmalara uygun kesilme, yırtılma, delinmeye dayanıklı iş eldiven olmalıdır. Aynı zamanda izoleli olmalıdır.
- İş tezgahına ait gözlük, maske ve eldiven olmalıdır.
- Aydınlatma, havalandırma, yangın tesisatları ve kurulumları ile tavan ve zemin döşeme/kaplama malzeme ve işlemleri ÇSGB'nın İSG normlarına uygun olmalıdır. Ayrıca yukarıda belirtilmeyen ve donatım listelerinde yer alan/almayan diğer unsurlarda ÇSGB'nın İSG normlarına uygun önlemler alınmalıdır.

8.1 Raylı Sistem Araç Mekatronik Atölyesi Donatım Listesi

Sıra No	Taşıyımın Adı	Genel Özellikler	Adet
1	Düz Rayba Takımı	8-31,5 mm arasında olmalıdır.	1
2	Manivela	Küçük manivela, uzunluk 74 cm, ağız çapı 7 mm olmalıdır.	2
3	Metal Saç Kesme Makası	250 mm sağ	2
4	Segman Pensesi	140mm, 10-25 90 gr, yaylı, düz, dış	6
5	Segman Pensesi	125mm, 10-25 105 gr, yaylı, eğri	6
6	Torklu Tornavida (Şarjlı)	12v 1,2A bataryalı, 0.8-10mm anahtarsız mandren 24 tork kademesi, sağ-sol dönüş, yüksüz hız 750dev/dak, yedek batarya üniteli, şarj ünitesi ile beraber olmalıdır.	1
7	Alevleme Cihazı	Dizel lokomotif motor yağ testi için kullanılır.	1
8	Avuç İçi Taşlama	670 W, 115 mm, 10000 dev / dk olmalıdır.	1
9	Basınçlı Yıkama Makinası	10-150 Bar ayarlanabilir, 4Kw, sıcak-soğuk tek püskürtme, seramik pistonlu, çift sıra serpantinli, turbo yanma sistemli olmalıdır.	1
10	Boden Kumpası	Raylı sistem araçlarının tekerlek bodenlerini ölçme ve kontrolleri için kullanılır.	1
11	Boji	Fren tertibatları üzerine takılı Y32 boji	1
12	Boji	Cer motoru ve ekipmanları üzerinde takılı lokomotif bojisi olmalıdır.	1
13	Boru Anahtarı	2 inch olmalıdır.	1
14	Çelik Cetvel	30 cm uzunluğunda, mm bölüntülü ve rakamları pres baskılı olmalıdır.	1
15	Demir Testere	300 mm olmalıdır.	1
16	Demiryolu	30 m olmalıdır.(10 m.'lik kısım hm tipi bağlantı, 10 m.'lik kısım N tipi bağlantı, 10 m.'lik kısım K tipi bağlantı olmalıdır.	1
17	Demiryolu Makası	27,012 m ' lik mafsallı dilli makas veya 32,80 m' lik esnek dilli makas olmalıdır.	1
18	Dingil ve Ekipmanı	Demiryolu vağonlarının tekerlek aksamı olmalıdır.	1
19	El Matkabı (Breyz)	450 W, 0-3000 devir / dk. , çelik 10 mm, ahşap 25 mm olmalıdır.	1
20	Havalı Somun Sökme Makinesi	247 mm uzunluk, soket karesi 3/4 inch, 4800 Rpm, 12 mm hortum çapı ve 108,6 kg / m tork olmalıdır.	1
21	Komparatör	Silindir komparatörü, 160 - 250 mm, 0,01 mm hassasiyetinde, olmalıdır.	1
22	Komparatör	Dijital 0-10 x 0,01 mm, 0,04 inch x 0,0005 inch olmalıdır.	1
23	Komparatör	Delik dış çap 20-40 mm, 0,01 mm hassasiyetinde olmalıdır.	1

24	Komparatör Ayağı	Universal manyetik ayaklı olmalıdır.	1
25	Kompresör	Çift kademeli, pistonlu, 4 - 5,5 HP, 250 lt hava tanklı olmalıdır.	1
26	Kumpas	Verniyerli 1/20 mm Hassasiyette max. 180 mm ölçebilen olmalıdır.	1
27	Kumpas	Dijital 1/100 mm Hassasiyette max. 200 mm ölçebilen olmalıdır.	1
28	Lokomotif Fren Eğitim Seti	Hava kumandalı	1
29	Lokomotif Fren Eğitim Seti	Dinamik	1
30	Lokomotif Fren Eğitim Seti	Hidrolik	1
31	Lokomotif Motor Kesiti	11000'lik veya 24000'lik Dizel elektrikli lokomotif motoru olmalıdır.	1
32	Lokomotif Şanzıman Kesiti	11000 'lik veya 15000 'lik dizel hidrolik lokomotif şanzumanı olmalıdır.	1
33	Mano Metre	Vakum manometresi	1
34	Mano Metre	Gliserinli manometre	1
35	Mano Metre	Kapsül diyaframlı 10 barlık	1
36	Matkap Tezgâhı	Sütunlu, 550 W, 380 V, mantren 16 mm, delme çapı 20 mm, 12 vites, klavuz çekme kapasitesi m 12 olmalıdır.	1
37	Mikrometre	0-25 mm, 0,001 mm hassasiyette olmalıdır.	1
38	Mikrometre	25-50 mm, 0,001 mm hassasiyette olmalıdır.	1
39	Mikrometre	50-75 mm, 0,001 mm hassasiyette olmalıdır.	1
40	Mikrometre	75-100 mm, 0,001 mm hassasiyette olmalıdır.	1
41	Mikrometre	100-125 mm, 0,001 mm hassasiyette olmalıdır.	1
42	Mikrometre	125-150 mm, 0,001 mm hassasiyette olmalıdır.	1
43	Mikrometre	0-25 mm derinlik, 0,01 mm hassasiyette olmalıdır.	1
44	Mikrometre	0-25 mm iççap, 0,001 mm hassasiyette olmalıdır.	1
45	Mikrometre	Dijital, 25-50 mm, 0,001 mm hassasiyette olmalıdır.	1
46	Multimetre	22000 count TRUE RMS, USB ile PC'ye bağlantı, max 220mF, max DC10A, max 220MΩ, 0.01 Ω direnç hassasiyeti, 10μV gerilim hassasiyeti, DCV /ACV : 1000v, 46-segment analog bar display ve 5 digit dijital display	1
47	Pnömatik Fren Deney Seti	Makinist musluğu, modrabl musluğu, triblivalf ve düblüvalf, fren silindiri ve regülatör bağlantıları üzerinde olmalıdır.	1
48	Pnömatik Sehpa	24000 ' lik veya 22000' lik lokomotifte kullanılan olmalıdır.	1
49	Pnömatik Similasyon Seti	Teknolojisi yeni ve yazılımı güncel olmalıdır.	1
50	Raspa	Ağaç saplı, paslanmaz çelik olmalıdır.	1

51	Rulman Sökme Takma Aparat Seti	Çeşitli çaplardaki rulman yatakları sökme ve takma işlemlerinde kullanılmalıdır.	1
52	Tekerlek Çap Kumpası	Demiryolu araçlarının tekerlek çaplarını ölçmeye uygun olmalıdır.	1
53	Tesviyeci Mengenesi	En az 150' lik olmalıdır.	1
54	Tork Anahtarı	70 - 330 Nm, 7 - 35 kg ayarlı olmalıdır.	1
55	Vizkozimetre	Digital, hem vizkozimetre hem de ısıyı ölçme yapabilmelidir.	1
56	Zimba Seti	Düz pim zimba 6' lı olmalıdır.	1
57	Zımpara Taşı Motoru	Sütunlu, koruyucu aparatlı, çift taraflı, ayaklı, su soğutmalı, 300 x 30 mm, 1500 devir / dk. , 3 Hp, 380 V, 50 Hz olmalıdır.	1
58	Bilgisayar (Öğretmen)	Tasarım ve animasyon amaçlı kullanılacaktır. Yüksek çözünürlüğe sahip monitör kullanılmalıdır.	1
59	Çalışma Koltuğu (Öğretmen)	Kumaş kaplı (temizlenebilir), kolçaklı, ayarlanabilir, döner tekerlekli, standart ve ergonomik olmalıdır.	1
60	Çalışma Masası	120x 180 cm ölçülerinde metal ayaklı ve ahşap yüzeyi kauçuk kaplı olmalıdır.	6
61	Etkileşimli Tahta		1
62	Şarjlı El Feneri	Çalışma süresi en az 2 saat olmalı	1
63	Tabure	Ahşap oturaklı, metal ayaklı olmalıdır.	24/30
64	Takım Dolabı (Öğrenci)	180x90x45 boyutlarında 6 bölmeli kapaklı kilitli.	6
65	Dizel Elektrikli Lokomotif	22000' lik, 24000' lik veya 33000' lik	1
66	Dizel Hidrolik Lokomotif	9500' lik veya 11000' lik	1
67	DMU	15000' lik	1
68	EMU	24000' lik	1
69	Araç Yangın Söndürme Sistemi	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
70	Arıza Bakım ve Onarım İstek Formu	Arıza ve bakımın kimin tarafından istendiği, onaylandığı, gerçekleştirildiği ve sonucunun açık olarak yazıldığı belge olacaktır.	3
71	Ark Dayanımlı İzole Baret	En az 30 KV izole seviyesine sahip yüz ve boyun koruyacak şekilde tasarlanmış siperlik olmalıdır.	24/
72	ATS Sistemi Araç Üstü Ekipmanları	Ekipman arayüzü Türkçe olmalı, tüm bölgelere uyumlu olmalı. Araç magneti ile beraber.	1
73	Kızılötesi Lazer Termometre	Ekran arka aydınlatma, +650 dereceye kadar ölçüm yapabilme, çift lazer, Max ve Min değer hafızası, alt veya üst limit için sesli ikaz, otomatik kapanma fonksiyonu, en az 3m'den ölçüm yapabilme	1
74	Lokomotif Simülatörü	Lokomotif kullanım simülasyonu olmalıdır.	1

75	Regülatörler	22000 ve 24000 DE lokomotiflere uygun olmalıdır.	1
76	Telsiz	15 Km çekim mesafesi, 12 kanal, 1700mAh lityum batarya,12.5Khz kanal aralığı, yedek batarya ve sarj üniteside olmalıdır.	1
77	Üç Ayaklı Vinç	Hidrolik, 2 ton kaldırma kapasitesine sahip ve ayakları katlanır olmalıdır.	1
78	Elektriksel Frenleme Direnç Grubu	45000v, titreşime dayanıklı olmalıdır.	1
79	Kontaktör	24V	1
80	Kontaktör	220V	1
81	Manivela	Küçük manivela, uzunluk 74 cm, ağız çapı 7 mm olmalıdır.	2
82	Matkap Ucu Takımı	6mm, 7mm, 8mm, 9mm, 10mm ve 12 mm beton ve metal delici uçlar içeren kırıcı ve delicilere takılabilmelidir.	1
83	Matkap Ucu Takımı	Normal mandrene takılabilen, 3mm ' den 10 mm' e kadar beton delici uçlar içermelidir.	1
84	Metal Saç Kesme Makası	250 mm sağ	1
85	Program Yükleme Kartları	PIC 16F84, 16F877, 16F628 mikrokontrolcu serilerinin programlayabilmelidir	2
86	Torklu Tornavida (Şarjlı)	12v 1,2A bataryalı, 0.8-10mm anahtarsız mandren 24 tork kademesi, sağ-sol dönüş, yüksüz hız 750dev/dak, yedek batarya üniteli, şarj ünitesi ile beraber olmalıdır.	1
87	Yan Keski	140 mm, opak, 165 gr, izoleli	6
88	Zaman Rölesi	24V - 220V AC DC olmalıdır.	1
89	Akü	24 v 180 Ah olmalıdır.	1
90	Ampermetre	Pens Tipi, DCV 1000V $\pm 0.8\%$, ACV 750V $\pm 1.2\%$, ACA 200-1000A $\pm 2.5\%$, OHM 200-20k Ω $\pm 1.0\%$, 20M-2000M Ω $\pm 4.0\%$ ölçme kapasitelerinde olmalıdır.	1
91	Ampermetre (AC)	Bir fazlı, Dijital, AC 5/5A-4000/5A 50Hz ölçme, besleme AC 220v 50Hz, panoya bağlanabilen akım trafosu oranı değiştirilebilmeli.	1
92	Ampermetre (AC)	Üç fazlı Dijital AC 5/5A-4000/5A 50Hz ölçme, besleme AC 220v 50Hz, panoya bağlanabilen akım trafosu oranı değiştirilebilmeli.	1
93	Ampermetre/Voltmetre	Kaydedici, 3 fazlı, dijital, besleme gerilimi AC220v, ölçme gerilimi 0-1000v, RS485 Modbus haberleşme, doğruluk derecesi 0.5	1
94	Ana Alternatör	TCDDbünyesindeki dizel elektrikli lokomotiflered elektrik üretmek için kullanılır.	1
95	Asenkron Monofaze Motor	1500dev/dk., 0.37Kw 220v, alüminyum gövdeli olmalıdır.	1
96	Asenkron Trifaze Motor	1500 devir/dk., 380/220v, 3Kw, alüminyum gövdeli olmalıdır.	1

97	Askı Pandülü *	TCDD kataner hatlatırında kullanılmaya uygun olmalıdır.	1
98	Dalga Jeneratörü	Frekans Aralığı :0.1Hz~5MHz, Yüksek Frekans Karalılığı : ± 20 ppm,Ayarlı ve Sabit TTL Çıkışı,Dalgışekilleri: Sinüs, Üçgen, Kare, Rampa, ± 10 V ayarlı çıkış olmalı	1
99	Dinamometre	50 N olmalıdır.	1
100	Doğru Akım Motoru	Düz zemine bağlanabilen ayaklı,24 V DC, permanganet mekanik redüktörlü olmalıdır.	1
101	Doğru Akım Motoru	Düz zemine bağlanabilen ayaklı,24 V DC, permanganet, 2200 dev / dak olmalıdır.	1
102	Endüstriyel Elektronik Deney Seti	Güç elektroniğinin deney ve incelemelerinin yapılabilmesi için tasarlanmış set olmalıdır. Deney setine ait Türkçe hazırlanmış deney föyü CD ortamında verilmelidir. Kompakt olarak tasarlanmış, deneylerin yapılabilmesi ve izlenebilmesini sağlayan boyutta en az 700 x 390mm ebadlı ana deney cihazına sahip olmalıdır. Cihazlar ve ilave en az 2 adet yük grupları masa üstü kullanıma uygun yapıda olarak verilmelidir. Ana cihazdan ayrı olarak bulunması gereken transformatör besleme ünitesi 3 faz için 250VA gücünde ve 48v, 24v, 15v değerlerinde olmalıdır. Ana cihaz üzerinde olması gereken kontrol üniteleri; AC/DC PWM Kontrol, Faz Kontrol, 3 adet AC/DC dijital Voltmetre AC: 0..500 V RMS , DC: -500 ...+500V, iki adet akım ve gerilim transdüseri.	1
103	İnvertör	TCDD sinyal sisteminde kullanıma uygun olmalıdır.	1
104	Klima	Split, 9000 BTU olmalıdır.	1
105	Konvertör	TCDD sinyal sisteminde kullanıma uygun olmalıdır.	1
106	Osilaskop	Digital 200 Mhz, 2 kanal	1
107	Otomatik Kumanda Deney Seti	24V, alüminyum profil, tüm modüller sökölüp-takılabilen, 6 adet kontaktörlü, sınır anahtarlı, sinyal lamba ve butonları üzerinde olmalıdır.	1
108	Pantoğraf	TCDD kataner hatlatırında kullanılmaya uygun olmalıdır.	1
109	Pnömatik Sehpa	24000 ' lik veya 22000' lik lokomotifte kullanılan olmalıdır.	1
110	Pnömatik Similasyon Seti	Teknolojisi yeni ve yazılımı güncel olmalıdır.	1
111	Rulman Sökme Takma Aparat Seti	Çeşitli çaplardaki rulman yatakları sökme ve takma işlemlerinde kullanılmalıdır.	1
112	TVS2000 Vagon İçi E1 Dolabı	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır.	1
113	TVS2000 Vagon İçi E2 Dolabı	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır.	1
114	TVS2000 Vagon İçin Alt Isıtma Paketi	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır.	1

115	TVS2000 Vagon İçin EBU Çok Gerilimli Konvertör	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır.	1
116	TVS2000 Vagon İçin EBU Tek Gerilimli Konvertör	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır.	1
117	TVS2000 Vagon İçin Vagon Üstü Klima Ünitesi	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır.	1
118	Varyak	Monofaze 0-300v, 2KVA, kutulu	1
119	Voltmetre (AC)	Bir fazlı, Dijital, AC 0-600v 50Hz ölçme, besleme AC 220v 50Hz, panoya bağlanabilen gerilim trafosu oranı değiştirilebilmeli.	1
120	Voltmetre (AC)	AC 250v 50Hz ölçme kapasitesi, analog	1
121	Voltmetre (AC)	Üç fazlı Dijital AC 0-600v 50Hz ölçme, besleme AC 220v 50Hz, panoya bağlanabilen gerilim trafosu oranı değiştirilebilmeli.	1
122	Voltmetre (DC)	Dijital, DC 0-30v ölçme, panoya bağlanabilen	1
123	Voltmetre (DC)	Dijital, DC 0-600v ölçme, besleme AC 220v 50Hz, panoya bağlanabilen	1
124	Wattmetre	3 fazlı, akım trafoları üzerinden bağlanabilen, besleme gerilimi AC220v 50Hz, panoya bağlanabilen	1
125	Yolcu Vagonu Akupleman Prizi ve Fişi	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır.	1
126	Elektrikli Lokomotif	43000' lik, 47000' lik veya 68000' lik	1
127	Jenaratör Vagonu	1000 V AC 50 Hz enerji çıkışlı jenaratöre sahip, yedekli	1
128	Akım Trafosu	Orta gerilim akım trafosu 0,5 hassasiyet, 100/5 A oranlı olmalıdır.	1
129	Alçak Gerilim Parafudr	Değişik tip ve özellikte koruma sağlamalıdır.	1
130	Elektirik İzalasyon Ölçer (Meger)	Test voltajı 500, 1000, 2500 volt, izolasyon direnci 0-20 GΩ olmalıdır.	1
131	Kablo Sargı Spirali	PVC malzemeden yapılmış, çeşitli çaplarda olmalıdır.	1
132	Kesici	Disjonktör, 7,2 Kv 630 A, 16 KA, 200 MVA olmalıdır.	1
133	Üç Ayaklı Vinç	Hidrolik, 2 ton kaldırma kapasitesine sahip ve ayakları katlanır olmalıdır.	1
134	Yalıtım (İzolasyon) Transformatörü	Bir ve üç fazlı sargıları birbirinden yalıtılmış, atölye ve laboratuvarlarda deney seti ve plançeteleinin beslemeleri ve öğrencilerin kullanacağı tüm prizler bu trafodan beslenecektir.	1
135	Born fişi JKablosu	1,5mm ² kesitli; çeşitli renk ve boyutlarda	100

136	Program Yükleme Kartları	PIC 16F84, 16F877, 16F628 mikrokontrolcü veya güncel gömülü sistem serilerini programlayabilmelidir	6
137	Tornavida Takımı	Düz uçlu olmalıdır.	6
138	Tornavida Takımı	Yıldız uçlu olmalıdır.	6
139	Yan Keski	140 mm, opak, 165 gr, izoleli	4
140	Ampermetre (DC)	Dijital, DC 0-5A ölçme, panoya bağlanabilen	12/15
141	Araç İçi Video Oynatıcı	Raylı sistem araçlarında kullanılabilen, DVD player for Bus & Coach, Operating voltage: 12-24 V, Plays DIVX, mp4, DVD, mp3, jpeg, CD, VCD, PAL / NTSC compatible, Build in Dolby digital stereo decoder	2
142	Asenkron Trifaze Motor	1500 devir/dk., 380/220v, 3Kw, alüminyum gövdeli olmalıdır.	4
143	Dalga Jeneratörü	Frekans Aralığı: 0.1Hz~5MHz, Yüksek Frekans Kararlılığı : ± 20 ppm, Ayarlı ve Sabit TTL Çıkışı, Dalga şekilleri: Sinüs, Üçgen, Kare, Rampa, ± 10 V ayarlı çıkış olmalı	6
144	Direnç Ölçer	Toprak, 3 kutuplu topraklama direnci, bir iletkenin 2 kutuplu ac direnci, Parazit voltajı ölçebilmelidir. Ölçüm hızı; 2 ölçüm/san olmalıdır.	1
145	Doğru Akım Motoru	Düz zemine bağlanabilen ayaklı, 24 V DC, sabit mıknatıslı mekanik redüktörlü olmalıdır.	4
146	Doğru Akım Motoru	Düz zeminde bağlı, mekaniksel olarak bağlı fuko freni ile yüklenebilen, 24 V DC, seri ve paralel bağlantıları destekleyen, olmalıdır.	4
147	Elektronik Atölyesi Öğrenci İş Tezgâhı	160x80x80 ölçüsünde, alüminyum ayaklı, masanın ortasında masanın ortasında sağ ve sol da oturan öğrenciler için birer tane 0-24v 5A + “+/-12v 1A” + “+5v 1A” güç çıkışlarını destekleyen akım sınırlayabilen çıkış akım ve gerilimlerini gösteren güç güç kaynakları bulunan, ayrıca çeşitli cihazlar için 3lü prizler bulunmalıdır.	6
148	Entegre Devre Test Cihazı	Analog, 16 pine kadar OP-Amplar, comparatorlar, voltaj regülatörleri, voltaj referansları, analog anahtarlar, analog multiplexerlar, opto izolatörler, opto couplerlar, DAC ve ADC ler, transistor arraylerini test edebilmeli, parça numaraları bilinmeyen, üzeri silinmiş entegreleri test etme, varsa muadillerini bulmabilmeli, elde taşınabilmeli, döngü testleri yaparak malzemelerin ısıya bağlı arızalarını bulabilmeli.	1
149	Entegre Devre Test Cihazı	Dijital, 8 pinden 40 pine kadar olan LSI ve Mikroişlemci ile (NAND kapılarından CPU'lara kadar) bilinen TTL, CMOS, memory ve interface entegreleri test edebilmeli, kütüphanesine yeni entegrelerin yüklenebilmeli, elde taşınabilmeli, yazısız veya üzeri silinmiş entegreleri tanımlama ve varsa muadillerini belirleme yapabilmeli,	1

		aralıklarla ve sıcaklığa bağlı meydana gelen arızaları tesbit edebilmeli.	
150	Görüntü Monitörü	37 inch, hdmı, vga, av input	4
151	Güç Kaynağı	DC 0-24v 5A smps	6
152	Güç Kaynağı (AC-DC Ayarlı)	AC 12v/24v, DC $\pm 5v$, $\pm 12v$, +24v, 0-30v 5A ayarlı, akım sınırlandırmalı, çift çıkışlı, ampermetre ve voltmetre bulunmalı, laboratuvar tipi olmalıdır.	4
153	Havya Takımı	Lehim istasyonu olmalıdır.	24/30
154	İnvertör	Raylı sistem araçlarında kullanmaya uygun olmalıdır.	2
155	LC-Metre	Dijital, kapasite; 2nF/20nF/200nF/2 μ /20 μ F/200 μ F, endüktans; 2mH/20mH/200mH/2H/20H maximum display; 1999	8
156	Masa Matkap Tezgâhı	Minyatür, 300 W, 230 V, 50 Hz, delme kapasitesi 0,8 - 10 mm olmalıdır.	1
157	Mikrokontrol Deney Seti	16F serisi veya güncel mikrokontrolcülerin yada gömülü sistemlerin temel ve ileri seviye deneyleri yapılabilirdir. Mikrokontrolcü ZIF soket ile bağlanmalıdır. Veri bağlantısı USB olmalı ve Lisanslı yazılım kullanılmalıdır	12/15
158	Multimetre-Avometre	22000 count TRUE RMS, USB ile PC'ye bağlantı, max 220mF, max DC10A, max 220M Ω , 0.01 Ω direnç hassasiyeti, 10 μ V gerilim hassasiyeti, DCV /ACV: 1000v, 46-segment analog bar display ve 5 digit dijital display	4
159	Osilaskop	Digital 200 Mhz, 2 kanal	6
160	Transistör Test Cihazı	1999 count, tüm transistörlerin testinde kullanıma uygun 78 ve 79 serisi, üç uçlu voltaj regülâtörü, kapasitör testi yapabilme özelliğinde olmalıdır.	4
161	Amplifikatör	İstasyon anons sistemi için, anons öncesi 4 vuruşlu özel ikaz gongu, ayrı volume kontrolü 3 mikrofon girişi, anons sesi ile birlikte müzik yayını otomatik olarak kısma, 120w	1
162	Amplifikatör	Raylı sistem araç içi anons amplifikatörü, seslendirme hoparlörleri ile birlikte TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır.	2
163	TVS2000 Vagon İçin EBU Çok Gerilimli Konvertör	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır.	2
164	TVS2000 Vagon İçin EBU Tek Gerilimli Konvertör	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır.	2
165	Voltmetre (DC)	Dijital, DC 0-30v ölçme, panoya bağlanabilen	12/15

166	Acil Stop Butonu	Her deney setinin üzerinde ve çalışan sayısı kadar olmalıdır.	4
167	Çok Amaçlı Voltaj Test Cihazı	6-400 volt arası DC ve Ac voltaj tespiti, Dc voltajı için polarite testi, darbe, toz sıçramaya dayanımlı IP 65 koruma sınıfında olmalıdır.	1
168	Işıklı ve Sesli Gösterge	Enerjinin varlığı yeşil, arıza kırmızı lamba ile belirtilmelidir. Bu sistem tüm deney setleri, kumanda, tesisat vb. plançeteler üzerine uzaktan fark ve kontrol edilebilecek nitelikte olacaktır.	4
169	Jog Butonu	250 volt 10A pano tipi	4
170	Kaçak Akım ve Yangın Koruma Rölesi	Ana elektrik panosu ve atölye ve laboratuvaralardaki tüm dağıtım tablolarında kullanılmalıdır.	1
171	Kilitlenebilir Elektrik Panosu	İstenildiğinde kilitlenebilen, üzerinde üç faz sinyal lambaları bulunan olmalıdır.	1
172	Start Butonu	250 volt 10A pano tipi	10
173	Stop Butonu	250v 10A pano tipi	10
174	Elektromanyetik Fren Pabucu	Raya yapışan	2
175	Elektriksel Frenleme Direnç Grubu	45000v, vibrasyona dayanıklı olmalıdır.	1
176	Kontaktör	Bobin gerilimi 24V, kontak gerilimi 3000v 20A	6
177	Araç altı şalter sandığı	25000v göre şalter ve sigorta gurupları olmalı, TCDD yönetmeliklerine uygun olmalı	1
178	Mengene	Sütunlu matkap tezgahı için 150 mm olmalıdır.	1
179	Metal Saç Kesme Makası	250 mm sağ	1
180	Torklu Tornavida (Şarjlı)	12v 1,2A bataryalı, 0.8-10mm anahtarsız mandren 24 tork kademesi, sağ-sol dönüş, yüksüz hız 750dev/dak, yedek batarya ünitesi, şarj ünitesi ile beraber olmalıdır.	1
181	Akü	24 v 180 Ah olmalıdır.	1
182	Ampermetre	Pens Tipi, DCV 1000V $\pm 0.8\%$, ACV 750V $\pm 1.2\%$, ACA 200-1000A $\pm 2.5\%$, OHM 200-20k Ω $\pm 1.0\%$, 20M-2000M Ω $\pm 4.0\%$ ölçme kapasitelerinde olmalıdır.	1
183	Ampermetre (AC)	Bir fazlı, Dijital, AC 5/5A-4000/5A 50Hz ölçme, besleme AC 220v 50Hz, panoya bağlanabilen akım trafosu oranı değiştirilebilmeli.	4
184	Ampermetre (AC)	Üç fazlı Dijital AC 5/5A-4000/5A 50Hz ölçme, besleme AC 220v 50Hz, panoya bağlanabilen akım trafosu oranı değiştirilebilmeli.	4
185	Ampermetre (DC)	Analog, DC 0-30A/5 ölçme, ortadan sıfırlı, panoya bağlanabilen	6
186	Ampermetre (DC)	Analog, DC 0-5A ölçme, panoya bağlanabilen	4

187	Ampermetre (DC)	Dijital, DC 0-5A ölçme, panoya bağlanabilen	4
188	Ampermetre/Voltmetre	Kaydedici, 3 fazlı, dijital, besleme gerilimi AC220v, ölçme gerilimi 0-1000v, RS485 Modbus haberleşme, doğruluk derecesi 0.5	6
189	Avuç İçi Taşlama	670 W, 115 mm, 10000 dev / dk olmalıdır.	1
190	Basit Makas	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
191	Boden Kumpası	Raylı sistem araçlarının tekerlek bodenlerini ölçme ve kontrolleri için kullanılır.	4
192	Boji	Fren tertibatları üzerine takılı Y32 boji	1
193	Boji	Cer motoru ve ekipmanları üzerinde takılı hafif raylı sistem bojisi olmalıdır.	1
194	Demir Testere	300 mm olmalıdır.	1
195	Digital Açı Ölçer	0,3 mm hassasiyette, kilitleme aparatlı, 200 mm olmalıdır.	1
196	Dinamometre	50 N olmalıdır.	1
197	Dingil ve Ekipmanı	Demiryolu vagonlarının tekerlek aksamı olmalıdır.	2
198	Eğe Takımı	Lama, üçgen, kare, yuvarlak ve balıksırtı, takım sandığı da olmalıdır.	6
199	El Matkabı (Breyz)	450 W, 0-3000 devir / dk. , çelik 10 mm, ahşap 25 mm olmalıdır.	1
200	Elektrikli Kilitli Makas	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
201	Frekansmetre	Dijital, Frekans ölçme Aralığı: 50Hz, 60Hz için: 40 - 100Hz, Ölçme ve besleme: 220V AC, 100VAC, 57V AC panoya bağlanabilen	4
202	Güç Kaynağı	DC 24v 5A smps	4
203	Kablo Sıkacağı	RJ-45-9-11-12 Konnektör sıkabilmelidir.	2
204	Kablo Soyma Pensi	0,5 - 6 mm ² sıyırma kapasiteli olmalıdır.	2
205	Kumpas	Dijital 1/100 mm Hassasiyette max. 200 mm ölçebilen olmalıdır.	2
206	Lokomotif fren eğitim Seti	Dinamik, Pnömatik	1
207	Araç fren eğitim seti	Hafif raylı sistem araçlarda kullanılan dinamik ve elektrodinamik	1
208	Yolcu vagonu fren eğitim Seti	Sistemin çalışmasını birebir taklit edebilmeli	1
209	Lüksmetre	Ölçüm Aralığı: 0 ~ 200.000 Lüks, 0.1 Lux Çözünürlük, 3 1/2 Digit LCD	1
210	Makas Motoru	Elektrikli ve hidrolik olmalıdır.	1
211	Mano Metre	Kapsül diyaframlı 10 barlık	1
212	Matkap Tezgâhı	Sütunlu, 550 W, 380 V, 13 mm-20 mm, olmalıdır.	1
213	Merkezden Kumandalı Makas	Uzaktan kumandalı Elektrikli ve hidrolik olmalıdır.	1
214	Mikrometre	0-25 mm, 0,001 mm hassasiyette olmalıdır.	1

215	Mikrometre	25-50 mm, 0,001 mm hassasiyette olmalıdır.	1
216	Multimetre-Avometre	22000 count TRUE RMS, USB ile PC'ye bağlantı, max 220mF, max DC10A, max 220MΩ, 0.01 Ω direnç hassasiyeti, 10μV gerilim hassasiyeti, DCV /ACV: 1000v, 46-segment analog bar display ve 5 digit dijital display	1
217	Pnömatik Fren Deney Seti	Makinist musluğu, modrabl musluğu, triblivalf ve düblüvalf, fren silindiri ve regülatör bağlantıları üzerinde olmalıdır.	2
218	Takım Çantası	Keter konsol tipinde olmalıdır.	2
219	Takım Dolabı	470 x 680 x 810 mm, tekerlekli, 7 çekmeceli, 144 parça dolu olmalıdır.	1
220	Tesviyeci Tezgâhı	Üst tabla gürgen, 6-8 mm kalınlıkta, 80-85 cm yükseklikte çekmeceli, demir ayaklı ve dikdörtgen olmalıdır.	1
221	TVS2000 Vagon İçi E1 Dolabı	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır.	1
222	TVS2000 Vagon İçi E2 Dolabı	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır.	1
223	Raylı Sistem Araç Isıtma Paketi	Raylı sistem araçlarında üst ısıtma paketi, tüm üniteleri ile birlikte.	1
224	Raylı Sistem Araç Isıtma Paketi	Raylı sistem araçlarında alt ısıtma paketi, tüm üniteleri ile birlikte.	1
225	Raylı sistem araç klima ünitesi	Raylı sistem araçlarında kullanılan, tüm üniteleri ile birlikte.	1
226	Raylı sistem araç kapısı	Dış kapı, tüm sensör ve üniteleri ile birlikte açılıp kapanması kontrol edilebilmeli elektro pnömatik	1
227	Raylı sistem araç kapısı	Dış kapı, tüm sensör ve üniteleri ile birlikte açılıp kapanması kontrol edilebilmeli elektromekanik	1
228	Raylı sistem araç kapısı	İç geçiş kapısı, tüm sensör ve üniteleri ile birlikte açılıp kapanması kontrol edilebilmeli elektro pnömatik	1
229	Raylı sistem araç kapısı	İç geçiş kapısı, tüm sensör ve üniteleri ile birlikte açılıp kapanması kontrol edilebilmeli elektromekanik	1
230	Voltmetre (AC)	Bir fazlı, Dijital, AC 0-600v 50Hz ölçme, besleme AC 220v 50Hz, panoya bağlanabilen gerilim trafosu oranı değiştirilebilmeli.	2
231	Yolcu Vagonu Akupleman Prizi ve Fişi	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır.	2
232	Otomatik cer kancası	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
233	Yarı otomatik cer kancası	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
234	Tabure	Ahşap oturaklı, metal ayaklı olmalıdır.	24/30
235	Yayın Panosu	Mantar ve kumaş kaplı olmalıdır.	1

236	Yazı Tahtası	Beyaz, manyetik ve emaye yüzeyli, sarhoş tekerlekli, taşınabilir olmalıdır.	1
237	Yolcu Vagonu	Pullman veya yataklı vagon	1
238	Akım Trafosu	Orta gerilim akım trafosu 0,5 hassasiyet, 100/5 A oranlı olmalıdır.	2
239	Raylı sistem araç Yangın Söndürme Sistemi	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
240	Raylı sistem arıza bakım ve onarım istek Formu	Arıza ve bakımın kimin tarafından istendiği, onaylandığı, gerçekleştirildiği ve sonucunun açık olarak yazıldığı belge olacaktır.	4
241	ATS Sistemi	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
242	ATS Sistemi Araç Üstü Ekipmanları	Ekipman arayüzü Türkçe olmalı, tüm bölgelere uyumlu olmalı. Araç magneti ile beraber.	1
243	ATS sistemi Yol Boyu Ekipman seti	"A" ve "D" tipi bobin ve tüm ATS kontrol kutularından birer tane bulunmalıdır.	1
244	Cebri Havalandırma	İç havalandırma için	1
245	Cüce Sinyal	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	2
246	Çalışan Takıma Dikkat Levhası	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
247	Çok Amaçlı Voltaj Test Cihazı	6-400 volt arası DC ve Ac voltaj tespiti, Dc voltajı için polarite testi, darbe, toz sıçramaya dayanımlı IP 65 koruma sınıfında olmalıdır.	4
248	Kaçak Akım ve Yangın Koruma Rölesi	Ana elektrik panosu ve atölye ve laboratuvarlardaki tüm dağıtım tablolarında kullanılmalıdır.	1
249	Kızılötesi Lazer Termometre	Ekran arka aydınlatma, +650 dereceye kadar ölçüm yapabilme, çift lazer, Max ve Min değer hafızası, alt veya üst limit için sesli ikaz, otomatik kapanma fonksiyonu, en az 3m'den ölçüm yapabilme	2
250	Kilitlenebilir Elektrik Panosu	İstenildiğinde kilitlenebilen, üzerinde üç faz sinyal lambaları bulunan olmalıdır.	1
251	Kullanma Talimatı	TCDD 641 no.' lu tamim. Elektrikli tren işletilen bölgelerde can ve mal güvenliği için alınması gereken önlemler.	2
252	Merdiven Platform	Yapılan işe ve bulunması hâlinde ulusal standartlara uygun, basamakları kaymaz malzemedan yapılmış veya kaymaz malzeme ile kaplanmış, yeterli sağlamlıkta el merdivenleri kullanılmalıdır. Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği uyarınca gerekli tedbirler alınmalıdır.	1
253	Plastik Vagon Mührü	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır.	40
254	Sinyal Kumanda Panosu	Raylı sistemlerde kullanılır olmalıdır.	1
255	Telsiz	15 Km çekim mesafesi, 12 kanal, 1700mAh lityum batarya,12.5Khz kanal aralığı, yedek batarya ve sarj	4

		üniteside olmalıdır.	
256	Trafikte Kullanılan Model	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
257	Tren Tanıtım Ünitesi	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1
258	Üç Ayaklı Vinç	Hidrolik, 2 ton kaldırma kapasitesine sahip ve ayakları katlanır olmalıdır.	1
259	Yüksek Sinyal	TCDD işletme yönetmeliğine uygun olmalıdır	1

9. TEKNİK VE MESLEK RESİM ATÖLYESİ

- Prizler çocuk korumalı olacak.
- Yer döşemesi kir ve neme karşı koruma özelliğine sahip olmalıdır.
- Yer döşemeleri kaymayan yapıda olmalıdır.
- Atölyede seçilecek olan koltuk, masa vb. materyallerin eğitim ergonomisine uygun, ders niteliklerine ve kullanacak öğrencilerin yaş grubunun fiziksel özelliklerine göre uygun olması gerekmektedir. Bu seçimler içerisinde engelli öğrencilerin kullanabilecekleri materyallerde düşünülmalıdır.
- Elektrik Tesisatlarında yalıtım transformatörleri ve kaçak akım röleleri kullanılarak kaçak akıma yönelik güvenlik tedbirlerinin alınması sağlanacaktır.
- Öğretmen masası ve dolabı olmalı
- Etkileşimli tahta olmalı
- Her öğrenci için yüksekliği ve eğimi ayarlanabilen bir çizim masası ve sandalyesi olmalı
- Derste kullanılan araç gereçlerin konulacağı dolap olmalı
- Öğrenci elbise askısı olmalı
- Aydınlatma, havalandırma, yangın tesisatları ve kurulumları ile tavan ve zemin döşeme/kaplama malzeme ve işlemleri ÇSGB'nın İSG normlarına uygun olmalıdır. Ayrıca yukarıda belirtilmeyen ve donatım listelerinde yer alan/almayan diğer unsurlarda ÇSGB'nın İSG normlarına uygun önlemler alınmalıdır.

9.1 Teknik ve Meslek Resim Atölyesi Donatım Listesi

Sıra No	Taşımanın Adı	Genel Özellikler	Adet
1	Etkileşimli Tahta	En az 65 inç boyutunda, minimum Full HD (1920x1080) çözünürlükte, dokunmatik paneli olan, minimum 4 GB Ram belleğe sahip, kablolu ve kablosuz ağ bağlantısı olan, metal çerçeveli	1
2	Çalışma Masası (Öğretmen)	En az 120*80*75 ölçülerinde, kilitli çekmeceli, enerji ve data ünitesi, en az 3 prizli olmalıdır.	1
3	Öğrenci Teknik resim Masası	Masa boyutu 100x70 cm	24/30
4	Çalışma Koltuğu (Öğretmen)	Standart ve ergonomik olmalıdır.	1
5	Çalışma Koltuğu (Öğrenci)	Standart ve ergonomik olmalıdır.	24/30
6	Çerçeve Takımı (3'lü)	Atatürk Resmi, İstiklâl Marşı, Gençliğe Hitabe olmalıdır.	1
7	Çöp Kutusu	Kapaklı ve ayak pedallı olmalıdır.	1
8	Yangın tüpü	A B C sınıfı yangınlara uygun yangın söndürme tüpü 6 Kg	1
9	Yazıcı	Lazer, tek renk, en az 1200 dpi tarayıcı özellikli olmalıdır.	1

10.BİLGİSAYAR LABORATUVARI

- Yer döşemesinde kir ve neme karşı dayanıklı, elektrik akımına karşı izoleli, kaymayan epoksi zemin kaplama veya muadili anti statik-anti bakteriyel bir malzeme kullanılmalıdır.
- Atölye/ laboratuvar olarak düşünülen mekânlarda yerleşim planının daha iyi kurulabilmesi için aralarda kolon ve kiriş çıkıntılarının yerleşime engel olmaması gerekmektedir.
- Atölye/ laboratuvar da kullanılacak tüm dolapların estetik ve modern bir tasarıma sahip olması ve mekâna ait diğer unsurlar ile uyumlu olması gerekmektedir.
- Atölye/ laboratuvar da kullanılacak enerji ve veri uçlarına ait kablolar açıkta olmayacak şekilde tasarlanmalı ve sonlandırma işlemleri standartlara uygun yapılmalıdır.
- Elektrik Tesisatlarında yalıtım transformatörleri ve kaçak akım röleleri kullanılarak kaçak akıma yönelik güvenlik tedbirlerinin alınması sağlanmalıdır.
- Atölye/ laboratuvar da seçilecek olan koltuk, masa vb. materyallerin eğitim ergonomisine uygun, ders niteliklerine ve kullanacak öğrencilerin yaş grubunun fiziksel özelliklerine göre uygun olması gerekmektedir. Bu seçimler içerisinde engelli öğrencilerin kullanabilecekleri materyallerde göz önüne alınmalıdır.
- Atölye/ laboratuvar da Enerji Tasarrufu, Konfor Temini, Yönetim Esnekliği gibi akıllı binaya ait özelliklerin bulunmasına azami dikkat gösterilmelidir. Okul ve alan tasarımında çevreci okul modeli benimsenmeli ve çevreci bina ilkelerine göre tasarım yapılmalıdır.
- Elektrik panoları anahtar sistemi ile koruma altına alınmalıdır.
- Panolarda mutlaka kaçak akım rölesi, pano üzerinde uyarı levhası olmalı ve pano içinde elektrik tesisatına ait proje bulunmalıdır.
- Ana ve tali panoların altlarında yalıtkan paspas olmalıdır. Kapakları sürekli kilitli olmalı anahtarları da yetkili kişilerde olmalıdır. Ancak enerji, tehlike anında pano üzerinden şalter ya da buton yardımı ile kesilebilmelidir.
- Görülebilen atölye ve koridorlarda acil durumlarda aranacaklar numarası asılmalıdır.
- Engelli uyarı levhası fosforlu, yön gösteren, şekilde olmalıdır.
- Işıklı ve Sesli Gösterge; Enerjinin varlığı yeşil, arıza kırmızı lamba ile belirtilmelidir. Bu sistem tüm deney setleri, kumanda, tesisat vb. plançeteler üzerine uzaktan fark ve kontrol edilebilecek nitelikte olmalıdır.
- Duvar veri prizleri CAT 6 UTP RJ-45 Keystone Jack teknik özellikleri ANSI/EIA/TIA 568B.2-1, ISO/IEC-11801, EN50173 standartlarına uygun olmalıdır.
- Kablo kanalında ve bağlantı elemanlarında elektrik ve veri hattı ayrı olup kanal üzerinde en az 2 topraklamalı priz ve 1 veri prizi olmalıdır.
- Yerel ağda kullanılacak olan tüm UTP ağ kabloları 100 Ohm CAT 6 standardında, ANSI/EIA/TIA 568B.2-1 standartlarında belirtilen 4 (dört) bakır tel çiftli, LSOH/HFFR özelliğinde dış kılıfa sahip, sarmal çiftlerin arasında sinyal

etkileşimini en aza indirmek için aralarında seperatör veya izolatör bulunan, en az 250 Mhz frekansını destekleyen, IEC 60332-1 veya TS EN 60332-1-2 yanmaya karşı dayanıklılık testlerini geçmiş ve 23 AWG ölçüsü özelliklerini barındırmalıdır.

- Veri prizleri, elektrik prizleri ve kablo kanalları RoHS yönetmeliğine uygun, TSE ve CE belgeli, ULV 94 V0 yanmazlık özellikli malzemedan imal edilmiş olmalıdır.
- Patch paneller yangına dayanıklı malzemedan imal edilmiş, TIA/EIA-T568-B.2 CAT6 standartlarında bağlantıya uygun olmalıdır.
- Ağ cihazlarının yer alacağı kabinler IEC 60917, IEC 60297 ve EN 61587-1 standartlarına sahip TSE belgeli olmalıdır.
- Bilgisayarların donanımsal özellikleri, bu atölyede/laboratuvarda işlenen derslerde kullanılan programların minimum sistem gereksinimlerini karşılamalıdır.
- Aydınlatma, havalandırma, yangın tesisatları ve kurulumları ile tavan ve zemin döşeme/kaplama malzeme ve işlemleri ÇSGB'nın İSG normlarına uygun olmalıdır. Ayrıca yukarıda belirtilmeyen ve donatım listelerinde yer alan/almayan diğer unsurlarda ÇSGB'nın İSG normlarına uygun önlemler alınmalıdır.

10.1 Bilgisayar Laboratuvarı Donatım Listesi

Sıra No	Taşınrın Adı	Genel Özellikler	Adet
1	Etkileşimli Tahta	En az 65 inç boyutunda, minimum Full HD (1920x1080) çözünürlükte, dokunmatik paneli olan, minimum 4 GB Ram belleğe sahip, kablolu ve kablesiz ağ bağlantısı olan, metal çerçeveli	1
2	Çalışma Masası (Öğretmen)	En az 120*80*75 ölçülerinde ve kilitlenebilir çekmeceli olmalıdır.	1
3	Çalışma Koltuğu (Öğretmen)	Standart ve ergonomik olmalıdır.	1
4	Çalışma Koltuğu (Öğrenci)	Standart ve ergonomik olmalıdır.	24/30
5	Çerçeve Takımı (3'lü)	Atatürk Resmi, İstiklâl Marşı, Gençliğe Hitabe olmalıdır.	1
6	Çöp Kutusu	Ayak pedallı olmalıdır.	1
7	Bilgisayar(Öğretmen)	Teknolojisi yeni ve yazılımı güncel olmalıdır.	1
8	Bilgisayar(Öğrenci)	Teknolojisi yeni ve yazılımı güncel olmalıdır.	24/30
9	Yangın Güvenliği Sistemleri Ekipman Dolabı	Sıva üstü, sac kapaklı, küresel Vanalı, 1" sert kauçuk yangın hortumu, 1" jet sprej lans, TS. EN 671-1 ve TS EN 671-2'ye uygun CE 1299 sertifikalı, hortumlar TS EN 694'e uygun olup kabin dış kapağında, 92/58/EEC'ye uygun işaret levhası bulunmalıdır.	1
10	Bilgisayar Masası (Öğrenci)	En az 90 x 60 cm boyutlarında olmalıdır.	24/30
11	Ağ Cihaz Kabini	Temperli cam kapaklı, yan kapak açılabilir, havalandırılmalı, duvara monte ve kilitlenebilir özelliği olmalıdır.	1
12	Ağ Anahtar (Switch)	En az 48 (24x2) portlu olmalıdır.	1
13	Bağlantı Paneli (Patch Panel)	En az 48 (24x2) portlu olmalıdır.	1
14	Kesintisiz Güç	En az 10 KVA olmalıdır.	1

	Kaynağı	(Merkezi sistemde kullanılabilir.)	
15	Yazıcı	Ađ (Network) destekli, renkli ve çok fonksiyonlu olmalıdır.	1
16	Eriřim Noktası (Access Point)	En az 4 portlu olmalıdır.	1
17	Duvar Ecza Dolabı	Metal gövdeli, temperli cam kapaklı olmalıdır.	1
18	Kablo Düzenleyici	Patch panel ve aktif cihaz başına bir adet	1
19	Yangın Tüpü	Binaların Yangından Korunmasına Hakkında Yönetmelik uyarınca oluşabilecek risklere uygun, 6-12 kg olmalıdır.	1

11. DEMİRYOLU ELEKTRİK/ELEKTRONİK ÖLÇME LABORATUVARI

- Yer döşemesinde kir ve neme karşı dayanıklı, elektrik akımına karşı izoleli, kaymayan epoksi zemin kaplama veya muadili anti statik-anti bakteriyel bir malzeme kullanılmalıdır.
- Atölye/ laboratuvar olarak düşünülen mekânlarda yerleşim planının daha iyi kurulabilmesi için aralarda kolon ve kiriş çıkıntılarının yerleşime engel olmaması gerekmektedir.
- Atölye/ laboratuvar da kullanılacak tüm dolapların estetik ve modern bir tasarıma sahip olması ve mekâna ait diğer unsurlar ile uyumlu olması gerekmektedir.
- Atölye/ laboratuvar da kullanılacak enerji ve veri uçlarına ait kablolar açıkta olmayacak şekilde tasarlanmalı ve sonlandırma işlemleri standartlara uygun yapılmalıdır.
- Elektrik Tesisatlarında yalıtım transformatörleri ve kaçak akım röleleri kullanılarak kaçak akıma yönelik güvenlik tedbirlerinin alınması sağlanmalıdır.
- Atölye/ laboratuvar da seçilecek olan koltuk, masa vb. materyallerin eğitim ergonomisine uygun, ders niteliklerine ve kullanacak öğrencilerin yaş grubunun fiziksel özelliklerine göre uygun olması gerekmektedir. Bu seçimler içerisinde engelli öğrencilerin kullanabilecekleri materyallerde göz önüne alınmalıdır.
- Atölye/ laboratuvar da Enerji Tasarrufu, Konfor Temini, Yönetim Esnekliği gibi akıllı binaya ait özelliklerin bulunmasına azami dikkat gösterilmelidir. Okul ve alan tasarımında çevreci okul modeli benimsenmeli ve çevreci bina ilkelerine göre tasarım yapılmalıdır.
- Elektrik panoları anahtar sistemi ile koruma altına alınmalıdır.
- Panolarda mutlaka kaçak akım rölesi, pano üzerinde uyarı levhası olmalı ve pano içinde elektrik tesisatına ait proje bulunmalıdır.
- Ana ve tali panoların altlarında yalıtkan paspas olmalıdır. Kapakları sürekli kilitli olmalı anahtarları da yetkili kişilerde olmalıdır. Ancak enerji, tehlike anında pano üzerinden şalter ya da buton yardımı ile kesilebilmelidir.
- Görülebilen atölye ve koridorlarda acil durumlarda aranacaklar numarası asılmalıdır.
- Engelli uyarı levhası fosforlu, yön gösteren, şekilde olmalıdır.
- Işıklı ve Sesli Gösterge; Enerjinin varlığı yeşil, arıza kırmızı lamba ile belirtilmelidir. Bu sistem tüm deney setleri, kumanda, tesisat vb. plançeteler üzerine uzaktan fark ve kontrol edilebilecek nitelikte olmalıdır.
- Bilgisayarların donanımsal özellikleri, bu atölyede/laboratuvarda işlenen derslerde kullanılan programların minimum sistem gereksinimlerini karşılamalıdır.
- Aydınlatma, havalandırma, yangın tesisatları ve kurulumları ile tavan ve zemin döşeme/kaplama malzeme ve işlemleri ÇSGB'nın İSG normlarına uygun olmalıdır. Ayrıca yukarıda belirtilmeyen ve donatım listelerinde yer alan/almayan diğer unsurlarda ÇSGB'nın İSG normlarına uygun önlemler alınmalıdır.

11.1 Demiryolu Elektrik/Elektronik Ölçme Laboratuvarı Donatım Listesi

Sıra No	Taşımanın Adı	Genel Özellikler	Adet
1	Çöp Kutusu	Ayak pedallı olmalıdır.	2
2	Zayıf Akım Kablosu	2x0,50mm zil teli, elektrolitik, 500m' lik top olmalıdır.	1
3	Ampermetre (AC)	Bir fazlı, Dijital, AC 5/5A-4000/5A 50Hz ölçme, besleme AC 220v 50Hz, panoya bağlanabilen akım trafosu oranı değiştirilebilmeli.	2
4	Ampermetre (AC)	Üç fazlı Dijital AC 5/5A-4000/5A 50Hz ölçme, besleme AC 220v 50Hz, panoya bağlanabilen akım trafosu oranı değiştirilebilmeli.	2
5	Ampermetre (DC)	Analog, DC 0-30A/5 ölçme, ortadan sıfırlı, panoya bağlanabilen	2
6	Ampermetre (DC)	Analog, DC 0-5A ölçme, panoya bağlanabilen	2
7	Ampermetre (DC)	Dijital, DC 0-5A ölçme, panoya bağlanabilen	2
8	Ampermetre/Voltmetre	Kaydedici, 3 fazlı, dijital, besleme gerilimi AC220v, ölçme gerilimi 0-1000v, RS485 Modbus haberleşme, doğruluk derecesi 0.5	6
9	Cosφ metre (Bir-Üç Fazlı)	Bir faz veya üç faz ile çalışabilme, 4 digit LED Display, 0.010ind - 1.000 - 0.010cap. aralığında ölçüm. Akım ve gerilim trafoları ile çalışabilme	1
10	Dalga Jeneratörü	Frekans Aralığı :0.1Hz~5MHz, Yüksek Frekans Karalılığı : ± 20ppm,Ayarlı ve Sabit TTL Çıkışı,Dalgaşekilleri: Sinüs, Üçgen, Kare, Rampa, ±10V ayarlı çıkış olmalı	6
11	Direnç Ölçer	Toprak, 3 kutuplu topraklama direnci, bir iletkenin 2 kutuplu ac direnci, Parazit voltajı ölçebilmelidir. Ölçüm hızı; 2 ölçüm/san olmalıdır.	1
12	Elektronik Atölyesi Öğrenci İş Tezgâhı	420x140x75 ölçüsünde, alüminyum ayaklı masanın ortasında çeşitli cihazlar için priz ve kablolama yapılmış olmalıdır.	4
13	Frekansmetre	Dijital, Frekans ölçme aralığı: 50Hz , 60Hz için :40 - 100Hz, Ölçme ve besleme: 220V AC ,100VAC, 57V AC panoya bağlanabilen	1
14	Güç Kaynağı	DC 24v 5A smps	1
15	Güç Kaynağı (AC-DC Ayarlı)	AC 12v/24v, DC ±5v, ±12v, +24v, 0-30v 5A ayarlı, akım sınırlandırılmalı, çift çıkışlı, ampermetre ve voltmete bulunmalı, labaratuvar tipi olmalıdır.	6
16	Havya Takımı	Lehim istasyonu olmalıdır.	1
17	LC-Metre	Dijital, kapasite; 2nF/20nF/200nF/2µ/20µF/200µF, endüktans; 2mH/20mH/200mH/2H/20H maximum display; 1999	6

18	Multimetre-Avometre	22000 count TRUE RMS, USB ile PC'ye bağlantı, max 220mF, max DC10A, max 220M Ω , 0.01 Ω direnç hassasiyeti, 10 μ V gerilim hassasiyeti, DCV /ACV : 1000v, 46-segment analog bar display ve 5 digit dijital display	6
19	Osilaskop	Dijital 200 Mhz, 2 kanal	4
20	Temel Elektrik-Elektronik Deney Seti	2x12v AC, 0-24v DC ayarlı 1A Kısadevre korumalı güç kaynağı bulunmalı. Çeşitli değerlerde bobin, kondansatör, direnç transistör, diyot ve potansiyometre özel board üzerine kurulacak devre şematik olarak gözlenebilecek şekilde bağlanabilmeli. 3-8-14 bacaklı entegrelerin bağlanabileceği soket içermeli. Bünyesinde ampermetre ve voltmeter bulunmalı. Gerekliğinde harici ampermetre ve voltmeter bağlamaya müsait olmalı.	1
21	Voltmetre (AC)	Bir fazlı, Dijital, AC 0-600v 50Hz ölçme, besleme AC 220v 50Hz, panoya bağlanabilen gerilim trafosu oranı değiştirilebilmeli.	1
22	Voltmetre (AC)	AC 250v 50Hz ölçme kapasitesi, analog	1
23	Voltmetre (AC)	Üç fazlı Dijital AC 0-600v 50Hz ölçme, besleme AC 220v 50Hz, panoya bağlanabilen gerilim trafosu oranı değiştirilebilmeli.	1
24	Voltmetre (DC)	Dijital, DC 0-30v ölçme, panoya bağlanabilen	1
25	Voltmetre (DC)	Dijital, DC 0-600v ölçme, besleme AC 220v 50Hz, panoya bağlanabilen	1
26	Wattmetre	3 fazlı, akım trafoları üzerinden bağlanabilen, besleme gerilimi AC220v 50Hz, panoya bağlanabilen	1
27	Bilgisayar (Öğretmen)	Tasarım ve animasyon amaçlı kullanılacaktır. Yüksek çözünürlüğe sahip monitör kullanılmalıdır.	1
28	Çalışma Koltuğu (Öğretmen)	Kumaş kaplı (temizlenebilir), kolçaklı, ayarlanabilir, döner tekerlekli, standart ve ergonomik olmalıdır.	1
29	Etkileşimli Tahta	En az 65 inç boyutunda, minimum Full HD (1920x1080) çözünürlükte, dokunmatik paneli olan, minimum 4 GB Ram belleğe sahip, kablolu ve kablosuz ağ bağlantısı olan, metal çerçeveli	1
30	Soyunma Dolabı (Öğrenci)	2' li Metal, raflı, askılı ve kilitli kapaklı olmalıdır.	17
31	Yazı Tahtası	Beyaz, manyetik ve emaye yüzeyli , sarhoş tekerlekli, taşınabilir olmalıdır.	1

32	Genel Havalandırma Sistemi	Emici, hareketli ve dağılmış kirleticilerin atıklarını rahatlıkla emerek ortamdan uzaklaştırabilmelidir.	1
33	İş Sağlığı ve Güvenliği Dolabı	İSG ile ilgili kullanılan malzemeler bu dolaplarda muhafaza edilecektir.	1
34	İş Sağlığı ve Güvenliği Panosu	İSG ile ilgili bilgilendirme, denetleme, izleme çalışmaları bu panolarda sergilenecektir.	1
35	Jaklı Bağlantı Kablosu	Bağlantı kablolarının kontak kısımları izoleli (banana Plug) olacaktır.	50
36	Topraklama İstakası	62,44 mm ² , A1/Ç Raven İletken	1

RAYLI SİSTEMLER TEKNOLOJİSİ ALANI

ATÖLYE ADI	LABORATUVAR ADI	DİĞER MEKAN	YÜZÖLÇÜMÜ (M2)	YÜKSEKLİK (M)	DAL İSİMLERİ				
					Raylı Sistemler Elektrik-Elektronik	Sistemler İnşaat	Raylı Sistemler İşletme	Raylı Sistemler Makine	Raylı Sistemler Mekatroniği
Temel Elektrik Atölyesi			72	3,3	X	X	X	X	X
Temel Mekanik Atölyesi			150	3,3	X	X	X	X	X
Demiryolu Araçları Kumanda ve Kontrol Atölyesi			140	3,3	X				X
Demiryolu Sinyal ve Haberleşme Atölyesi			400	7	X				
Demiryolu Katener ve Trafo Atölyesi			400	Açık Alan- Tel Örgü Çevrili	X				
Demiryolu Üstyapı, Ray Kaynak Atölyesi			500	7		X			
Tren Trafiği Planlama, Yönetme ve Tren Hazırlama Atölyesi			500	7			X		
Raylı Sistem Araç Mekatronik Atölyesi			500	7				X	X
Teknik ve Meslek Resim Atölyesi			60	3	X	X	X	X	X
	Bilgisayar Laboratuvarı		60	3	X	X	X	X	X
	Demiryolu Elektrik-Elektronik Ölçme Laboratuvarı		150	3,3	X				

NOT: Atölye ve Laboratuvarlar OSB içindeki Okullarda 30 kişilik kontenjana OSB dışındaki okullarda 24 kişilik kontenjana uygundur.