



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت  
دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

## استاندارد آموزش شغل

# نصاب تأسیسات الکتریکی ساختمان

## گروه شغلی

### برق

کد ملی آموزش شغل

۷	۴	۱	۱	۲	۰	۰	۵	۰	۰	۴	۰	۰	۰	۱
ISCO ۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۷/۴/۲۰

نظارت بر تدوین محتوا و تصویب استاندارد : دفتر پژوهش، طرح و برنامه ریزی درسی

کد ملی شناسایی آموزش شغل : ۷۴۱۱۲۰۰۵۰۰۴۰۰۰۱

اعضاء کارگروه برنامه ریزی درسی : برق

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	سید پرویز موسوی	مربی خبره	برق	مربی	۲۲ سال
۲	حسین اسکندری	کارشناسی ارشد	برق	مدرس دانشگاه	۲۰ سال
۳	مریم فریور	کارشناسی ارشد	برق	مربی	۱۱ سال
۴	لیلا فرهادی راد	کارشناسی ارشد	برنامه ریزی آموزشی	دبیر کارگروه برنامه ریزی درسی برق	۱۲ سال
۵					
۶					
۷					
۸					
۹					
۱۰					
۱۱					

کلیه حقوق مادی و معنوی این استاندارد متعلق به سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور بوده و هرگونه سوء استفاده مادی و معنوی از آن موجب پیگرد قانونی است.

آدرس: دفتر پژوهش، طرح و برنامه ریزی درسی  
تهران، خیابان آزادی، نبش خیابان خوش جنوبی، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور  
دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸  
تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸  
آدرس الکترونیکی : [rpc@irantvto.ir](mailto:rpc@irantvto.ir)

## **تعاریف :**

### **استاندارد شغل :**

مشخصات شایستگی‌ها و توانمندی‌های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه‌ای نیز گفته می‌شود.

### **استاندارد آموزش :**

نقشه‌ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی‌های موجود در استاندارد شغل.

### **نام یک شغل :**

به مجموعه‌ای از وظایف و توانمندی‌های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می‌رود اطلاق می‌شود.

### **شرح شغل :**

بیانیه‌ای شامل مهم‌ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی، مسئولیت‌ها، شرایط کاری و استاندارد عملکرد مورد نیاز شغل.

### **طول دوره آموزش :**

حداقل زمان و جلسات مورد نیاز برای رسیدن به یک استاندارد آموزشی.

### **ویژگی کارآموز ورودی :**

حداقل شایستگی‌ها و توانایی‌هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می‌رود.

### **کارورزی:**

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می‌گیرد و ضرورت دارد که در آن مشاغل خاص محیط واقعی برای مدتی تعریف شده تجربه شود. (مانند آموزش یک شایستگی که فرد در محل آموزش به صورت تئوریک با استفاده از عکس می‌آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی‌گردد.)

### **ارزشیابی :**

فرآیند جمع‌آوری شواهد و قضاوت در مورد آنکه یک شایستگی بدست آمده است یا خیر، که شامل سه بخش عملی، کتبی عملی و اخلاق حرفه‌ای خواهد بود.

### **صلاحیت حرفه‌ای مربیان :**

حداقل توانمندی‌های آموزشی و حرفه‌ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می‌رود.

### **شایستگی :**

توانایی انجام کار در محیط‌ها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا برابر استاندارد.

### **دانش :**

حداقل مجموعه‌ای از معلومات نظری و توانمندی‌های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی که می‌تواند شامل علوم پایه (ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی)، تکنولوژی و زبان فنی باشد.

### **مهارت :**

حداقل هماهنگی بین ذهن و جسم برای رسیدن به یک توانمندی یا شایستگی. معمولاً به مهارت‌های عملی ارجاع می‌شود.

### **نگرش :**

مجموعه‌ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت‌های غیر فنی و اخلاق حرفه‌ای می‌باشد.

### **ایمنی :**

مواردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می‌شود.

### **توجهات زیست محیطی :**

ملاحظات است که در هر شغل باید رعایت و عمل شود که کمترین آسیب به محیط زیست وارد گردد.

<b>نام استاندارد آموزش شغل:</b>	
<b>نصاب تأسیسات الکتریکی ساختمان</b>	
<b>شرح استاندارد آموزش شغل:</b>	
<p>نصاب تأسیسات الکتریکی ساختمان از شغل‌های حوزه برق می‌باشد، این شغل، شایستگی‌های بکارگیری نکات ایمنی و حفاظتی تخصصی برق، کار با قطعات الکتریکی، کابل کشی، نصب تابلو روشنایی، نصب تابلو توزیع فشار ضعیف، نصب سیستم اتصال زمین، نصب وسایل ارتباطی شبکه محلی، نصب و راه‌اندازی موتورهای AC، نصب سیستم برق اضطراری، نصب سیستم برق بدون وقفه و نصب سیستم‌های تولید برق خورشیدی را شامل می‌شود. این شغل با مشاغل مانند برقکار ساختمان، نصاب تأسیسات جریان ضعیف، نصاب تأسیسات الکتریکی صنعتی و ..... در ارتباط است..</p>	
<b>ویژگی‌های کارآموز ورودی :</b>	
<p>حداقل میزان تحصیلات : پایان دوره متوسطه اول (پایان دوره راهنمایی)  حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی  مهارت‌های پیش‌نیاز : ندارد</p>	
<b>طول دوره آموزش :</b>	
طول دوره آموزش	: ۵۶۸ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۱۶۰ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۴۰۸ ساعت
- زمان کارورزی	: *
- زمان پروژه	: *
<b>بودجه‌بندی ارزشیابی (به درصد)</b>	
کتبی :	۲۵٪
عملی :	۶۵٪
اخلاق حرفه‌ای :	۱۰٪
<b>صلاحیت‌های حرفه‌ای مربیان :</b>	
دارا بودن حداقل مدرک کارشناسی برق و حداقل ۳ سال سابقه کار مرتبط	

**\* تعریف دقیق استاندارد(اصطلاحی) :**

تأسیسات الکتریکی ساختمان نقش عمده و بسزایی در اماکن و ساختمانهای مسکونی، تجاری، اداری، هتل‌ها، بیمارستان‌ها، بانک‌ها و ..... دارد. نصب و راه‌اندازی تأسیسات الکتریکی ساختمان بر مبنای بهره‌وری و رعایت استانداردهای ملی، تخصص بالایی می‌خواهد که این تخصص در سایه آموزش این شغل به دست می‌آید. استاندارد نصاب تأسیسات الکتریکی ساختمان به منظور ایجاد فرصت شغلی برای افرادی است که علاوه بر رعایت نکات ایمنی، بتوانند از عهده کار با قطعات الکتریکی، کابل‌کشی، نصب تابلو روشنایی، نصب تابلو توزیع فشار ضعیف، نصب سیستم اتصال زمین، نصب و سیم‌کشی شبکه محلی، نصب و راه‌اندازی موتورهای AC، نصب سیستم برق اضطراری، نصب سیستم برق بدون وقفه و نصب سیستم‌های تولید برق خورشیدی برآیند.

**\* اصطلاح انگلیسی استاندارد(اصطلاحات مشابه جهانی) :**

**Building electrical equipment and fixture Installer**

**\* مهم‌ترین استانداردها و رشته‌های مرتبط با این استاندارد :**

–برقکار ساختمان

–نصاب سیستم‌های اتوماسیون ساختمان

–نصاب تأسیسات الکتریکی صنعتی

**\* جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسیب‌شناسی و سطح سختی کار :**

- الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب  طبق سند و مرجع .....
- ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت  طبق سند و مرجع .....
- ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور  طبق سند و مرجع .....
- د : نیاز به استعلام از وزارت کار

## استاندارد آموزش

### شایستگی ها

ردیف	عناوین	ساعت آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱	بکارگیری نکات ایمنی و حفاظتی تخصصی برق	۸	۸	۱۶
۲	کار با قطعات الکتریکی	۳۲	۴۰	۷۲
۳	کابل کشی	۸	۲۴	۳۲
۴	مونتاژ و نصب تابلوهای روشنایی	۸	۲۴	۳۲
۵	مونتاژ و نصب تابلوهای توزیع فشار ضعیف	۱۶	۴۸	۶۴
۶	نصب سیستم اتصال زمین	۸	۲۴	۳۲
۷	نصب وسایل ارتباطی شبکه محلی	۸	۲۴	۳۲
۸	نصب و راه اندازی موتورهای الکتریکی AC	۲۴	۷۲	۹۶
۹	نصب سیستم برق اضطراری بنزینی	۲۰	۶۰	۸۰
۱۰	نصب سیستم برق بدون وقفه	۱۲	۳۶	۴۸
۱۱	نصب سیستم‌های تولید برق خورشیدی	۱۶	۴۸	۶۴
	جمع ساعات	۱۶۰	۴۰۸	۵۶۸

	زمان آموزش			عنوان :
	نظری	عملی	جمع	
	۸	۸	۱۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			بکارگیری نکات ایمنی و حفاظتی تخصصی برق
فیلم آموزشی مربوطه				دانش :
تابلو و پوستره‌های هشدار دهنده ایمنی فازمتر				خطرات ناشی از گازگرفتگی، برق گرفتگی و آب گرفتگی و پرت شدن از ارتفاع
کلاه ایمنی				دخانیات و خطر استفاده از آن در محیط کار
کفش ایمنی دارای عایق				رفتار ناایمن
الکتریسته				معاینات پزشکی و آزمایشهای دوره‌ای
کمر بند ایمنی ابزار کار با دسته عایق لباس کار				حوادث شغلی و نحوه پیشگیری از آن ( مانند عدم قراردادن دستگاهها و تجهیزات الکتریکی در مکان‌هایی که خطر انفجار مخلوطهای گاز و یا بخار قابل اشتعال وجود دارد. )
لباس کار جوشکاری				تاثیر جریان برق بر بدن انسان
تابلو برق				علل عدم حمل اشیاء فلزی مانند انگشتر ، کلید ، زنجیر ، ماسکهای فلزی و اشیاء قابل اشتعال
کلیدهای قطع و وصل کلیدهای خودکار فیوز				علل عدم استفاده از دو دست برای انجام کارهای برقی (تا حد امکان)
				علل عدم استفاده از دست به جای فازمتر برای تشخیص برق
				وسایل حفاظت شخصی با توجه به نوع و محیط کار ( کلاه ایمنی ، دستکش ، کفش ایمنی دارای عایق الکتریسته ، کمر بند ایمنی ، ابزار کار با دسته عایق و مخصوص برقکاری ، لباس کار تمیز و متناسب با نوع کار و فاقد اجزای فلزی ( این وسایل باید مورد تأیید موسسه تحقیقات و استاندارد صنعتی ایران باشد. ) (لباس کار جوشکاری )
				حریم مجاز در هنگام کار در شبکه‌های فشار قوی

	زمان آموزش			عنوان : بکارگیری نکات ایمنی و حفاظتی تخصصی برق
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش:
				مقررات مبحث ۱۳ از مقررات ملی ساختمان در نصب و استفاده تجهیزات و وسایل حفاظت و کنترل برق ، از قبیل کلیدهای قطع و وصل ، کلیدهای خودکار، فیوزها و همچنین تابلوهای برق
				مهارت :
				شناسایی عوامل ایجاد خطر گازگرفتگی، برق گرفتگی و....
				عدم استعمال دخانیات
				کنترل محیط‌های کار از نظر ایمنی
				کنترل محیط‌های کار از نظر حفاظتی
				رعایت حریم مجاز در هنگام کار در شبکه‌های فشار قوی
				استفاده از وسایل حفاظت جان برای میزکار و آزمایش و اتصال زمین مناسب با توجه به شرایط موجود در کارگاه
				برقراری اتصال زمین موثر پوشش‌ها و زره کابل‌های برق ، لوله‌ها ، بست‌ها، حفاظ‌ها و سایر قسمت فلزی وسایل و تجهیزاتی که مستقیماً تحت فشار برق نیستند ( به منظور جلوگیری از بروز خطرات احتمالی )
				پوشش مناسب برای حفاظت سیم‌های اتصال زمینی که احتمال آسیب دیدن دارند
				بررسی تأییدیه موسسه تحقیقات و استاندارد صنعتی ایران برای وسایل و تجهیزات مورد استفاده



	زمان آموزش			عنوان : بکارگیری نکات ایمنی و حفاظتی تخصصی برق
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				بررسی مقررات مبحث ۱۳ از مقررات ملی ساختمان در نصب و استفاده تجهیزات و وسایل حفاظت و کنترل برق ، از قبیل کلیدهای قطع و وصل ، کلیدهای خودکار، فیوزها و همچنین تابلوهای برق
				قطع مدار از منبع انرژی هنگام تعویض و یا تعمیر قطعات معیوب
				تجهیز بدنه فلزی دستگاهها به اتصال به زمین
				بازرسی مرتب روزانه از وسایل و ادوات کار
				استفاده از سیمها با سطح مقطع مناسب با توجه به میزان جریان عبوری ، دما و شرایط اقلیمی
				رعایت فاصله‌های سیم برق از لوله‌های آب گرم و لوله‌های گاز
				نگرش :
				جلوگیری از ایجاد خطر در محیط کار مدیریت زمان
				ایمنی و بهداشت :
				رعایت نکات ایمنی در محیط کار رعایت نکات بهداشتی در محیط کار رعایت الزامات سلامت
				توجهات زیست محیطی :
				دفع صحیح و مناسب پسماند و مواد زائد مدیریت انرژی

	زمان آموزش			عنوان : کار با قطعات الکتریکی
	جمع	عملی	نظری	
	۷۲	۴۰	۳۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
سیم				دانش :
پیچ گوشتی				کمیت‌های الکتریکی (ولتاژ، جریان، توان، انرژی، مقاومت الکتریکی و ...)
انبردست				
سیم چین				ابزار برقکاری (سیم‌چین، سیم‌لخت‌کن، دم‌گرد، انبردست و ...)
دم باریک				
سیم لخت کن دستی				سیم، نشانه‌های ترسیمی الکتریکی برای سیم‌کشی برق و انواع اتصال سیم‌ها
سیم لخت کن اتوماتیک				
ماشین حساب				هویه، سیم‌لحیم و روش لحیم‌کاری با استفاده از هویه و حوض قلع
برد برد				منبع و انواع آن
شارژ باتری				
هویه هفت‌تیری				منابع جریان مستقیم (DC) (انواع پیلها (قابل شارژ و غیر قابل شارژ)، منابع تغذیه DC و مولدهای DC)
منبع تغذیه DC				
مولتی متر				اتصال‌های سری و موازی پیل‌ها
پیل				انواع وسایل اندازه‌گیری کمیت‌های الکتریکی DC
ولت‌متر				انواع وسایل اندازه‌گیری کمیت‌های الکتریکی AC
آمپر متر				علائم اختصاری دستگاه‌های اندازه‌گیری الکتریکی
مقاومت				کلید ، شستی، میکروسوییچ ، لیمیت‌سوئیچ و.....
فرکانس متر				شمای فنی و حقیقی کلید، شستی، میکروسوییچ ، لیمیت‌سوئیچ و.....
منبع تغذیه				
کلید				
شستی				فیوزهای فشار ضعیف و کاربرد آن‌ها
میکروسوییچ				نشانه‌های ترسیمی فیوزها
فیوز				خازن در جریان‌های AC و DC
سیم‌های رابط				

	زمان آموزش			عنوان : کار با قطعات الکتریکی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
خازن				دانش:
سلف				نحوه اندازه‌گیری ظرفیت خازن
دیود				سلف در جریانهای DC و AC
ترانزیستور				نحوه اندازه‌گیری ضریب خودالقایی سلف
اسیلوسکوپ				نیمه هادی های خالص
RLC متر				نیمه هادی های نوع P و N
آهنربای دائمی				ساختمان و نماد مدارای دیود
RLC سنج				بایاس مستقیم دیود
کسینوس فی متر				بایاس معکوس دیود
سرپیچ				شکست دیود
مولتی متر				دیود ایده آل
کابل				دیود زنر
کابلشو				دیود نوری (LED)
کابل لخت کن				اصول تست دیود
پرس کابلشو				ساختمان و نماد مدارای ترانزیستور
کنتاکتور				طرز کار ترانزیستور
				کاربرد ترانزیستور به عنوان کلید
				نحوه تست ترانزیستور
				برد برد
				اصول کار با اسیلوسکوپ
				تعریف کابل، هسته کابل، حفاظ، غلاف، زره و...
				ابزار برش و لخت کردن کابل

	زمان آموزش			عنوان : کار با قطعات الکتریکی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
				دانش:
				کابلشو ، سرکابل و مفصل
				بست کابل
				نشانه‌های ترسیمی الکتریکی کابل‌های فشار ضعیف
				ساختمان و کاربرد کنتاکتور
				اصول پلاک‌خوانی کنتاکتور
				اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی
				مهارت :
				تشخیص جریان مجاز مقاطع استاندارد سیم‌ها از روی جدول
				اجرای انواع اتصال‌ها بر روی سیم‌ها(اتصال سر به سر ، طولی و اتصال سیم افشان به مفتولی)
				لحیم‌کاری سیم‌های مسی تا سطح مقطع ۴ میلی‌متر مربع
				اتصال سری و موازی پیل‌ها
				کار با وسایل اندازه‌گیری کمیت‌های الکتریکی DC
				کار با وسایل اندازه‌گیری کمیت‌های الکتریکی AC
				ترسیم علائم اختصاری دستگاه‌های اندازه‌گیری الکتریکی
				تشخیص مقدار مقاومت از روی نوارهای رنگی
				ترسیم شمای فنی و حقیقی فیوز، کلید، شستی، میکروسوییچ ، لیمیت سوئیچ و.....
				تست فیوز، کلید، شستی، میکروسوییچ ، لیمیت سوئیچ و.....

	زمان آموزش			عنوان : کار با قطعات الکتریکی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				تشخیص سالم بودن خازن
				اندازه گیری ظرفیت با RLC متر
				بررسی کار خازن در جریان های AC و DC
				اندازه گیری ضریب خودالقایی با RLC متر
				بررسی کار سلف در جریان های AC و DC
				تست دیود
				تشخیص بایاس مستقیم و معکوس دیود
				تثبیت ولتاژ با دیود زبر
				تست ترانزیستور
				بررسی کار ترانزیستور بعنوان کلید
				کار با اسیلوسکوپ
				برش و لخت کردن کابل
				استفاده از کابلشوهای مسی ( پرسی ، پیچی ، لحیمی ) در اتصال هادی کابل به وسایل الکتریکی
				آزمایش سالم بودن تیغه های کنتاکتور توسط اهم متر
				آزمایش بوبین کنتاکتور
				اتصال یک مدار ساده با کنتاکتور و لامپ

	زمان آموزش			عنوان : کار با قطعات الکتریکی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش :			
	مدیریت زمان دقت در انجام کار استفاده بهینه از مواد مصرفی استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات			
	ایمنی و بهداشت :			
	استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی رعایت اصول ایمنی در برابر برق گرفتگی و خرابی دستگاه ها			
	توجهات زیست محیطی :			
	رعایت آراستگی محیط کار صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی تفکیک زباله‌های الکترونیکی و الکتریکی صرفه‌جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیو پروژکتور و ...			

	زمان آموزش			عنوان : کابل کشی
	جمع	عملی	نظری	
	۳۲	۲۴	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
یک نسخه از استانداردهای				دانش :
ساخت				تعریف هادی و سیم
سیم لحیم				استاندارد ساخت ( ...,DIN VDE, B.S., IEC, ISIRI )
روغن لحیم				مشخصات فنی و موارد کاربرد سیم ها بر اساس استانداردهای ملی و بین المللی
هویه				کد شناسایی مشخصات سیم ها در سیستم هماهنگ ( CENELEC )
سیم نمره ۲ و ۴ و ۶				ضوابط طراحی سیستم سیم کشی
سیم لخت کن دستی				اصول و روش های نصب در سیم کشی
سیم لخت کن اتوماتیک				نشانه های ترسیمی الکتریکی برای سیم کشی برق
سرسیم				جداول مربوط به سیم کشی داخل لوله و ترانکینگ
میگر				انواع اتصال سیم ها
لوله				فصل دوم ( سیم کشی برق ) مشخصات فنی عمومی و اجرایی تاسیسات برقی ساختمان نشریه ۱- ۱۱۰
سینی کابل				تعریف کابل ، هسته کابل ، حفاظ ، غلاف ، زره و ...
نردبان کابل				استاندارد ساخت ( , IEC , B.S., DIN VDE, ... ) ( ISIRI )
سیم چین				مشخصات فنی و موارد کاربرد کابل های هوایی و زمینی
انبردست				نشانه های شناسایی سیم ها و کابل ها بر اساس استاندارد DIN VDE ۰۲۷۶ / ۰۲۷۱
ولت‌متر				
پیچ گوشتی				
فازمتر				
شافت				
کابلشو مسی				
پرس کابلشو				
باسداکت				
دستکش				
لباس کار				
کابل لخت کن				

	زمان آموزش			عنوان : کابل کشی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
سر کابل مفصل کابل				دانش : ضوابط اساسی در طراحی سیستم کابل کشی (مشخصات اصلی کابلها، عوامل موثر در انتخاب نوع کابلها، ولتاژ اسمی و جریان مجاز و ...) جدول های مربوط به کابل ها و جریان مجاز آن ها اصول و روش های نصب کابل های هوایی ( نصب کابل های هوایی ، نصب کابل روی دیوار و سقف ، نصب کابل روی سینی کابل ، نصب کابل به صورت آویز بین دو یا چند تیر و ... ) اصول و روش های نصب کابل های زمینی اصول و روشهای نصب کابل های مخصوص کابلشو ها ، سرکابل ها و مفصل ها نشانه های ترسیمی الکتریکی کابل های فشار ضعیف فصل هفتم ( کابل های فشار ضعیف ) مشخصات فنی عمومی و اجرایی تاسیسات برقی ساختمان نشریه ۱ - ۱۱۰ ساختمان باسداکت مزایای استفاده از باسداکت (صرفه جوئی فضا - تبادل حرارتی و...) طبقه بندی باسداکت از نظر نوع کاربرد ( باسداکت مخصوص روشنائی، باسداکت مخصوص مصارف کم، باسداکت مخصوص مصارف متوسط، باسداکت مخصوص مصارف بالاتراز ۶۳۰ آمپر تا ۵۰۰۰ آمپر، باسداکت رزینی و باسداکت غیر کمپکت)



	زمان آموزش			عنوان : کابل کشی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
				کاتالوگ های باسداکت و استخراج مشخصات فنی آن (امپدانس خط، درصد افت ولتاژ، مقاومت اهمی و ...)
				مقایسه باسداکت نسبت به روش سنتی (مدولار، ایمنی، بازیافت، طراحی ساده و سریع و ...)
				قطعات اصلی، جانبی و انشعاب باسداکت (قطعات طولی، انشعاب تک تا سه فاز، جعبه انشعاب فیوزدار و ...)
				تجهیزات نصب باسداکت (بست عمومی - گیره فلزی - بست دو طبقه و ...)
				هادی های قابل انعطاف برای نصب باسداکت با سایر تجهیزات فواصل مجاز نصب باسداکت
				دسته بندی باسداکت از نظر توان (باسداکت LOWPOWER، باسداکت MEDIUM POWER)
				عملیات های محاسباتی بر روی باسداکت ها
				اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی
				مهارت :
				اجرای انواع اتصال ها بر روی سیم ها
				لحیم کاری سیم ها تا سطح مقطع ۴ میلی متر مربع
				اندازه گیری مقاومت عایقی محل اتصال
				سیم کشی با سیم نمره ۶ و بالاتر داخل لوله

	زمان آموزش			عنوان : کابل کشی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				کاتالوگ خوانی
				تکمیل برگ محاسبه اندازه سیم و محاسبه سطح مقطع سیم برای برق مستقیم و متناوب یک فاز غیر القایی و برای برق متناوب سه فاز ( با توجه به توان یا جریان مصرف کننده )
				انتخاب کابل مناسب برای مصرف کننده های مختلف با توجه به استانداردها
				نصب کابل روی دیوار و سقف
				نصب کابل روی سینی و نردبان کابل
				نصب کابل در داخل کانال خاکی و پیش ساخته
				نصب کابل در داخل شافت
				استفاده از کابلشوهای مسی ( پرسی ، پیچی ، لحیمی ) در اتصال هادی کابل به وسایل الکتریکی
				اتصال سرکابل برای کابل های فشار ضعیف با ولتاژ اسمی حداکثر ۱۰۰۰ ولت در فضای آزاد
				استفاده از مفصل کابل در محل اتصال کابل ها
				نصب خط باسداکت روشنائی و اتصال چراغ به خط باسداکت
				استخراج اطلاعات سایر باسداکتها از کاتالوگ ها
				انتخاب باسداکت مناسب برای مصرف کننده های مختلف با در نظر گرفتن کلیه شرایط

	زمان آموزش			عنوان : کابل کشی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				محاسبه مقدار قدرت اتصال کوتاه در انتهای باسداکت با مشخص بودن مشخصات یک منبع در ابتدای خط
				رعایت موارد مربوط به حفاظت شخصی (استفاده از لباس کار ، دستکش کار و ... )
				نگرش :
				مدیریت زمان دقت در انجام کار استفاده بهینه از مواد مصرفی استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات
				ایمنی و بهداشت :
				استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی رعایت اصول ایمنی در برابر برق گرفتگی و خرابی دستگاهها
				توجهات زیست محیطی :
				صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی صرفه جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیو پروژکتور و ...

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۳۲	۲۴	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			مونتاز و نصب تابلوهای روشنایی
کنتاکتور				دانش :
فریم تابلو روشنایی				انواع تابلوهای فرعی روشنایی از نظر نوع نصب تابلو (روکار توکار نیمه‌ایستاده)
کلید مینیاتوری				تجهیزات تابلوهای روشنایی و عملکرد آنها در مدار
فیوز				نقشه تک خطی (single line diagram) و علایم نشان- دهنده تجهیزات تابلوهای روشنایی در آن
چراغ سیگنال				نقشه جانمایی (lay out) و علایم نشان‌دهنده تجهیزات تابلو- های روشنایی در آن
ترمینال				نقشه سیم‌کشی (wiring) و علایم نشان‌دهنده تجهیزات تابلوهای روشنایی در آن
ریل تابلویی				نحوه نقشه‌خوانی نقشه‌های تک خطی ، جانمایی و سیم‌کشی تابلوهای روشنایی
لیبل تجهیزات				طریقه نصب و ترتیب قرار گرفتن تجهیزات تابلوهای روشنایی
شماره سیم				نحوه اندازه‌گیری و اندازه‌گذاری مطابق با نقشه
کلید گردان ۱				نحوه نصب ادوات و یراق‌آلات تابلو (ریل، ترمینال ، مقره ، داکت و...)
ترمینال				نحوه نصب تجهیزات الکتریکی
مقره				نحوه تهیه صفحه روبند
داکت				نحوه سرسیم زدن، کابلشو زدن، شماره سیم زدن
مولتی متر				نحوه سیم‌کشی بین تجهیزات همراه با فرم‌بندی
کابل				
دستگاه عمود بر				
سیم				
سر سیم				
کابلشو				
پیچ و مهره و واشر تخت و				
واشر فنری				
انبردست				

	زمان آموزش			عنوان : مونتاز و نصب تابلوهای روشنایی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دم باریک				دانش :
سیم چین				نحوه آزمایش الکتریکی تابلو (تست‌های الکتریکی شامل تست
فازمتر				اتصال بدنه، تست مقاومت عایقی، تست مدار الکتریکی و ....) و
کمان اره				عیب‌یابی آن
گیره رومیزی				نحوه آزمایش مکانیکی تابلو (مطابقت کار با نقشه، تست اتصالات
دریل				تجهیزات، تست اتصالات الکتریکی و....)
				اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی
				مهارت :
				نقشه‌خوانی نقشه‌های تک خطی ، جانمایی و سیم‌کشی چند
				تابلوی روشنایی
				اندازه‌گیری و اندازه‌گذاری مطابق با نقشه
				نصب ادوات و یراق‌آلات تابلو
				نصب تجهیزات الکتریکی
				تهیه صفحه روپند
				سرسیم زدن، کابلشو زدن، شماره سیم زدن
				سیم‌کشی بین تجهیزات همراه با فرم‌بندی
				آزمایش الکتریکی تابلو (تست‌های الکتریکی شامل تست اتصال
				بدنه، تست مقاومت عایقی، تست مدار الکتریکی و ....) و رفع
				عیب احتمالی
				آزمایش مکانیکی تابلو (مطابقت کار با نقشه، تست اتصالات
				تجهیزات، تست اتصالات الکتریکی و....)

	زمان آموزش			عنوان : مونتاز و نصب تابلوهای روشنایی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت :
				نصب صفحه رو بند تجهیزات
				پانچ نمودن مناسب صفحه گلند با توجه به کابل‌های ورودی و خروجی
				اجرای مراحل فوق بر روی چند تابلو مختلف
				نگرش :
				مدیریت زمان دقت در انجام کار استفاده بهینه از مواد مصرفی استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات
				ایمنی و بهداشت :
				استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد رعایت نکات ایمنی هنگام برقرار کردن تابلو استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی رعایت اصول ایمنی در برابر برق گرفتگی و خرابی دستگاهها استفاده از ابزار و تجهیزات حفاظت و ایمنی فردی ( استفاده از لباس کار ، عینک و ... )

	زمان آموزش			عنوان : مونتاز و نصب تابلوهای روشنایی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	توجهات زیست محیطی :			
	صرفه‌جویی در استفاده از مواد مصرفی تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی خروج آلاینده های زیست محیطی از محیط کار صرفه‌جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیو پروژکتور و ... کاهش آلودگی محیط از نظر صوتی			

	زمان آموزش			عنوان : مونتاژ و نصب تابلوهای توزیع فشار ضعیف
	نظری	عملی	جمع	
	۱۶	۴۸	۶۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
فریم تابلو				دانش :
کمکی داخلی کلید اتوماتیک				انواع تابلوهای الکتریکی از نظر سطح ولتاژی (LV MV)
کنتاکت خطا داخلی کلید اتوماتیک				پارامترهای عمومی مهم در تابلوهای الکتریکی (جریان، اتصال کوتاه(قدرت قطع)،درجه حفاظت تابلو،نوع نصب تابلو، نوع نصب تجهیزات،درجه حرارت عایقی)
Alarm switch				ساختمان تابلوهای فشار ضعیف (اسکلت نگهدار، پوشش، شینه و...)
کلید اتوماتیک				طبقه بندی تابلوهای فشار ضعیف (تابلو اصلی ، تابلو نیمه اصلی ، تابلو فرعی تاسیسات و تجهیزات ، تابلو فرعی روشنایی و...)
کلید مینیاتوری				انواع تابلو از نظر نوع دسترسی و موارد کاربرد تابلوهای فشار ضعیف (تابلو تمام بسته ایستاده ، تمام بسته دیواری، تابلو توزیع برای نصب در محوطه باز و ... )
کلید مینیاتوری				پارامترهای الکتریکی نامی مصرف کننده ها و روابط و قوانین الکتریکی بین آنها
کلید فیوز				مشخصات فنی ساخت و روش نصب تابلوهای فشار ضعیف
کنتاکتور				نقشه های مورد استفاده در تابلوهای برق ( sld wiring layout) و علایم نشان دهنده تجهیزات در انواع نقشه های برقی مذکور
فتوسل				لوازم و تجهیزات داخل تابلوها (وسایل اندازه گیری، حفاظت و فرمان، سمعی و بصری، مقره ها و شینه ها و ...)
سیم				نحوه انتخاب شکل سطح مقطع شینه ها در شرایط مختلف
پیچ گوشتی				
انبردست				
سیم چین				
دم باریک				
سیم لخت کن دستی				
سیم لخت کن اتوماتیک				



	زمان آموزش			عنوان : <b>مونتاژ و نصب تابلوهای توزیع فشار ضعیف</b>
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
				کلیدهای خودکار (طبقه‌بندی، مشخصه‌ها، آزمون، ساختمان و عملکرد)
				کنتاکتورها و راه‌اندازهای الکترومکانیکی فشار ضعیف (استاندارد ساخت، طبقه‌بندی، علامت‌گذاری و آزمون ها )
				کلیدهای مینیاتوری (MCB RCBO) و انواع تیپ‌های حفاظتی و تجهیزات جانبی آنها، کلیدهای اتوماتیک MCCB، تجهیزات داخلی و جانبی کلیدهای اتوماتیک ( aux. switch alarm switch shunt relay Under voltage relay)، کلیدهای حفاظت جریان نشستی (RCCB RCD RCBO)، کلیدهای سلفکتوری، فیوزها (FUSE) کلید فیوزها (DISCONNECTOR SWITCH)، رله‌های حفاظتی جریان نشستی (Earth fault relay) و ترانس کوربالانس، ترانس جریان حفاظتی، ترانس جریان اندازه‌گیری، ترانس ایزوله، تجهیزات اندازه‌گیری (A V W COS $\Phi$ Hz VAR و ... )، شستی‌ها (STOP START DOUBLE EMERG ... )، سوییچهای فرمان (۰، ۱، ۲، ۰، ۱، ... )، تجهیزات خبری (سیگنال، آژیر و ...)، فتوسل، یراق‌آلات تابلو (باس‌بار، ترمینال باس‌بار، ترمینال لینک‌دار، مقره، شمش، داکت و ... )
				آزمون‌های دوام مکانیکی تابلو (شامل مطابقت کار با نقشه، تست اتصالات تجهیزات، تست اتصالات الکتریکی و ... )

	زمان آموزش			عنوان : مونتاز و نصب تابلوهای توزیع فشار ضعیف
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
				آزمون‌های الکتریکی تابلو ( شامل تست اتصال بدنه، تست مقاومت عایقی، تست مدار الکتریکی و .... )
				اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی
				مهارت :
				شینه‌کشی تابلوهای فشار ضعیف
				نصب انواع تابلوهای فشار ضعیف مطابق استانداردها
				نقشه‌خوانی نقشه‌های جانمایی (lay out) و سیم‌کشی (wiring) و تک‌خطی (single line diagram)
				شینه‌کشی تابلوهای فشار ضعیف
				نصب و سیم‌کشی کلیدهای خودکار، کنتاکتورها، راه‌اندازها و فیوزها
				نصب ترانسفورماتورهای اندازه‌گیری جریان
				نصب و سیم‌کشی وسایل اندازه‌گیری و نمایشگر
				نصب پلاک‌های مشخصات تابلو
				نشانه‌گذاری تک‌تک مدارها و وسایل حفاظتی مطابق استاندارد
				اجرای آزمایش‌های الکتریکی تابلو (تست اتصال بدنه، تست مقاومت عایقی، تست مدار الکتریکی و....)
				اجرای آزمایش‌های مکانیکی تابلو (مطابقت کار با نقشه، تست اتصالات تجهیزات، تست اتصالات الکتریکی)
				نصب صفحه روبند تجهیزات

	زمان آموزش			عنوان : <b>مونتاژ و نصب تابلوهای توزیع فشار ضعیف</b>
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت : پانچ نمودن مناسب صفحه گلندباتوجه به کابل‌های ورودی و خروجی اجرای مراحل فوق بر روی چند تابلو مختلف
				نگرش : مدیریت زمان دقت در اجرای کار استفاده بهینه از مواد مصرفی استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات
				ایمنی و بهداشت : استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی رعایت اصول ایمنی در برابر برق گرفتگی و خرابی دستگاه ها رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام استفاده از ترانس جریان
				توجهات زیست محیطی : صرفه‌جویی در استفاده از مواد مصرفی تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی صرفه جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیو پروژکتور و ...

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۳۲	۲۴	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			نصب سیستم‌های حفاظت زمین و صاعقه
میگر				دانش :
الکتروود میله‌ای				الکتروود زمین
الکتروود لوله‌ای				جرم کلی زمین
ورق مسی ( صفحه الکتروود )				مقاومت اتصال زمین یا مقاومت زمین
الکتروود تسمه ای				تاسیسات الکتریکی
هادی رشته‌ای				تجهیزات الکتریکی
انبردست				بدنه هادی
سیم چین				هادی بیگانه
پیچ گوشتی				هادی برق‌دار
سیم لخت‌کن				هادی خنثی
پرس سرسیم				ترمینال یا باس بار اصلی اتصال زمین
چکش				هادی اتصال زمین
چاقوی کابل‌بری				هادی حفاظتی
برقگیر قفس فاراده				هم‌بندی و هادی هم‌بندی برای هم‌ولتاژ کردن
برقگیر الکترونیکی				انواع سیستم توزیع نیرو و اتصال زمین ( TT , IT , TN C ( , TN S , TN C S , TN
				مشخصات انواع الکتروودهای اتصال زمین
				مشخصات جعبه اتصال آزمون
				مشخصات هادی‌های سیستم اتصال زمین
				حداکثر مقاومت مجاز اتصال زمین سیستم های مختلف

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			نصب سیستم‌های حفاظت زمین و صاعقه
				دانش :
				نحوه محاسبه تعداد چاه اتصال زمین لازم
				اصول و روش‌های نصب سیستم اتصال زمین
				شکل‌ها ، فرمول‌ها و نشانه‌های ترسیمی
				فصل پانزدهم ( اتصال زمین ) مقررات ملی مشخصات فنی عمومی و اجرایی تاسیسات برقی ساختمان ( نشریه شماره ۱۱۰۱ ) درباره تاسیسات برقی فشار ضعیف و فشار متوسط
				برقگیر قفس فاراده
				برقگیر الکترونیک ESE
				سیستم حفاظت در برابر صاعقه ( LPS ) Lightning Protection System
				استانداردها و مشخصات فنی سیستم‌های حفاظت در برابر صاعقه
				کاربرد و ضوابط محاسباتی برقگیرها
				اصول و نحوه نصب سیستم‌های حفاظت در برابر صاعقه
				مقررات ملی مشخصات فنی عمومی و اجرایی تاسیسات برقی ساختمان درخصوص سیستم حفاظت در برابر صاعقه
				اصول ارزیابی مخاطرات صاعقه و انتخاب کلاس حفاظت با نرم افزار مربوطه
				اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			نصب سیستم‌های حفاظت زمین و صاعقه
				مهارت :
				تشخیص حداکثر مقاومت مجاز اتصال زمین سیستم های مختلف
				محاسبه تعداد چاه اتصال زمین لازم
				هم‌بندی برای هم‌ولتاژ کردن
				نصب الکترودهای زمین ، جعبه اتصال آزمون ، هادی های اتصال زمین
				آزمون سیستم اتصال زمین
				نصب سیستم اتصال زمین با الکتروده میله مسی مغز فولادی
				نصب سیستم اتصال زمین با الکتروده لوله ای ، لوله ای پرسی ، لوله ای قابل کوبیدن در زمین
				نصب سیستم اتصال زمین با الکتروده صفحه مسی تخت یا مشبک
				محاسبه مقاومت الکترودهای مختلف زمین
				رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام اجرای سیستم زمین
				نصب سیستم برقگیر قفس فاراده ( برای نمونه ساختمان مسجد ، کارخانه و دودکش کارخانه )
				نصب سیستم برقگیر الکترونیک
				محاسبه نوع و تعداد برقگیر
				استفاده از نرم افزار در ارزیابی خطرهای صاعقه و انتخاب کلاس حفاظت مورد لزوم برای ضوابط مندرج در استاندارد ۱۰۲ ۱۷ NFC
				رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام اجرای سیستم حفاظت در برابر صاعقه

	زمان آموزش			عنوان : نصب سیستم‌های حفاظت زمین و صاعقه
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش :			
	مدیریت زمان دقت در انجام کار استفاده بهینه از مواد مصرفی استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات			
	ایمنی و بهداشت :			
	استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی رعایت اصول ایمنی در برابر برق گرفتگی و خرابی دستگاه‌ها			
	توجهات زیست محیطی :			
	صرفه‌جویی در استفاده از مواد مصرفی تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی صرفه‌جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیو پروژکتور و ... کاهش آلودگی محیط از نظر صوتی			

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۳۲	۲۴	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش :
کارت شبکه				مفاهیم پایه کامپیوتر
کابل‌های شبکه				ساختار عمومی یک کامپیوتر
کانکتور				عوامل موثر بر بازده کار کامپیوتر
پریز شبکه				نرم‌افزارهای عمومی کامپیوتر
کی‌استون				برد اصلی و اجزاء تشیل دهنده آن
Repeater				انواع حافظه و کاربرد آنها
HUB				کارت‌های توسعه
Bridge				امنیت کامپیوتر
سوئیچ‌های شبکه				شبکه و مفاهیم آن
سیم				مزایای شبکه کردن
پیچ گوشتی				مفهوم گره (NOD) یا ایستگاه کاری (Work Station)
انبردست				انواع شبکه‌های رایانه‌ای براساس وسعت جغرافیایی و ویژگی‌های آن
سیم چین				<ul style="list-style-type: none"> <li>• شبکه‌های محلی LAN(Local Area Network)</li> <li>• شبکه‌های متوسط MAN (Manipulate Area Network)</li> <li>• شبکه‌های گسترده WAN(Wide Area Network)</li> </ul>
دم باریک				انواع شبکه‌های رایانه‌ای از نظر مدل سرویس دهی و ویژگی‌های آن
سیم لخت کن دستی				<ul style="list-style-type: none"> <li>• نظیر به نظیر (Peer To Peer)</li> <li>• سرویس دهنده / سرویس گیرنده (Client – Server)</li> </ul>
سیم لخت کن اتوماتیک				



	زمان آموزش			عنوان : نصب وسایل ارتباطی شبکه محلی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• همبندی (Topology) و انواع آن</li> <li>• توپولوژی خطی (BUS)</li> <li>• توپولوژی حلقوی (Ring)</li> <li>• توپولوژی ستاره‌ای (Stars)</li> <li>• توپولوژی مش (Mesh)</li> <li>• توپولوژی ترکیبی (HYBRID)</li> <li>• توپولوژی درختی (TREE)</li> </ul>
				مزایا و معایب توپولوژی‌ها
				روش‌های رایج برای دسترسی به خط انتقال
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• روش دسترسی چندگانه تشخیص حامل با تشخیص برخورد (CSMA/CD)</li> <li>• روش عبور نشانه (Token passing)</li> </ul>
				کابل‌های شبکه
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• کواکسیال (هم محور)</li> <li>• زوج بهم تابیده</li> <li>• فیبرنوری</li> </ul>
				کابل کواکسیال نازک (Thinnet) و مشخصات آن
				کابل کواکسیال ضخیم (Thicknet) و مشخصات آن
				مزایا و معایب کابل‌های کواکسیال

	زمان آموزش			عنوان : نصب وسایل ارتباطی شبکه محلی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
				کانکتور BNC
				نحوه اتصال کابل کواکسیال به رایانه
				کابل بهم تابیده (Unshielded Twisted pair) UTP و مشخصات آن
				کابل بهم تابیده STP و مشخصات آن
				مزایا و معایب کابل‌های بهم تابیده
				کانکتور (RJ:Registered Jack)
				نحوه اتصال کابل‌های بهم تابیده
				نحوه اتصال کابل بهم تابیده به رایانه
				فیبر نوری (Fiber Optic)
				مزایا و معایب فیبر نوری
				شبکه‌های بی‌سیم
				مراحل پیاده‌سازی سخت‌افزاری یک شبکه رایانه‌ای
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• نوع شبکه (سیمی ، بی سیم و فیبر)</li> <li>• نقشه اجرایی</li> <li>• کابل کشی</li> <li>• برقراری اتصالات و نصب قطعات</li> </ul>
				پریش شبکه و کی‌استون و انواع آن
				جدول رنگی کی‌استون
				نحوه اتصال کابل به کی‌استون

	زمان آموزش			عنوان : نصب وسایل ارتباطی شبکه محلی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
				پیچ کورد کابل
				پیچ پنل و انواع آن
				نحوه اتصال کابل‌ها از پیچ پنل به سویچ با پیچ کورد
				نحوه خنک نگه داشتن تجهیزات داخل رک
				Power module و انواع آن
				سینی داخل رک (Shelf)
				آچار پرس RG ۴۵ و سیم لخت‌کن
				تستر کابل شبکه و نحوه کار با آن
				کارت شبکه (NIC) و وظایف آن
				آدرس شبکه
				Repeater
				HUB
				Bridge
				سوئیچ‌های شبکه (MANAGEABLE, UNMANAGED, INDUSTRIAL SWITCH,)
				روتر (مسیریاب)
				درگاه (Gateway)
				هاب سوئیچ
				قوانین انتقال اطلاعات در شبکه

	زمان آموزش			عنوان : نصب وسایل ارتباطی شبکه محلی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
				پروتکل و انواع آن
				مدل های انتقال اطلاعات در شبکه (مدل مرجع OSI) و وظایف آن (لایه کاربردی، لایه نمایش، لایه جلسه، لایه انتقال، لایه شبکه، لایه پیوند داده‌ها، لایه فیزیکی)
				انواع معماری شبکه و نحوه انتخاب اتصال
				امنیت در شبکه
				تهدیدات عمده برای امنیت شبکه <ul style="list-style-type: none"> <li>• دسترسی غیرمجاز</li> <li>• سو استفاده الکترونیکی</li> <li>• سرقت اطلاعات</li> <li>• خسارت عمدی و غیرعمدی به داده‌ها</li> </ul>
				سطح امنیت
				قوانین ، تنظیم‌ها و سیاست‌های امنیت شبکه
				امنیت فیزیکی تجهیزات شبکه
				اصول حفاظت از سرورها
				اصول محافظت از کابل‌ها
				مدل‌های امنیتی <ul style="list-style-type: none"> <li>• اشتراک با گذرواژه</li> <li>• مجوزهای دسترسی</li> </ul>
				رایانه‌های بدون دیسک

	زمان آموزش			عنوان : نصب وسایل ارتباطی شبکه محلی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
				دیواره آتش
				اصول پیکربندی دیوار آتش <ul style="list-style-type: none"> <li>• اسامی دامنه‌ها</li> <li>• آدرس های IP</li> <li>• پروتکل‌ها</li> </ul>
				نرم افزارهای شبکه
				اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی
				مهارت :
				بررسی نرم افزارهای عمومی
				بررسی سخت افزار رایانه
				بررسی سخت افزارهای شبکه
				کار با تجهیزات سخت افزاری شبکه
				نصب و کابل کشی شبکه
				بررسی نرم افزارهای شبکه
				نگرش :
				مدیریت زمان
				دقت در اجرای کار
				استفاده بهینه از مواد مصرفی
				استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات

	زمان آموزش			عنوان : نصب وسایل ارتباطی شبکه محلی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت :			
	استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی رعایت اصول ایمنی در برابر برق گرفتگی و خرابی دستگاه ها رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام استفاده از خازن رعایت بهداشت تجهیزات و قطعات الکتریکی			
	توجهات زیست محیطی :			
	صرفه‌جویی در استفاده از مواد مصرفی تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی صرفه‌جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیو پروژکتور و ...			

	زمان آموزش			عنوان :
	نظری	عملی	جمع	
	۲۴	۷۲	۹۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			نصب و راه‌اندازی موتورهای الکتریکی AC
مولتی‌متر				دانش:
موتور سه‌فاز موتور برش خورده آموزشی پوسته موتور سیم‌پیچی نشده اتوترانسفورماتور سه‌فاز رئوستا سه‌فاز واریاک سه‌فاز راه‌انداز نرم تاکومتر مولتی‌متر موتور تک‌فاز پایه و کلاهک فیوز فیوز فشنگی کلید زبانه‌ای یک‌طرفه کلید زبانه‌ای دو طرفه کلید زبانه‌ای ستاره مثلث کلید حفاظ موتور خازن سیم افشان فیش مادگی فیش نری لرزه‌گیرهای صنعتی فلانچ روغن‌دان سر سیم U شکل سر سیم دایره‌ای شکل وایرشو سیم				ساختمان موتور آسنکرون سه‌فاز (استاتور، روتور، پوسته، تخته کلم ، ترمیستور و ...) طرز کار موتور آسنکرون (میدان مغناطیسی دوار ، سرعت سنکرون ، چگونگی چرخش روتور ، لغزش ، تغییر جهت چرخش ، تاثیر بار بر روی سرعت ، جریان و ضریب توان موتور ، توان و تلفات و مشخصه گشتاور – سرعت ) پلاک مشخصات موتور آسنکرون سه فاز (کد راه اندازی ، کد حفاظت و کلاس طراحی و ...) انواع کلیدهای دستی وسایل حفاظتی (فیوز کندکار ، بی‌متال ، کلید محافظ موتور، کنترل بار، کنترل فاز و ...) مدار راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز روتورقفسی به صورت ساده با کلیدهای دستی مدار راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز روتورقفسی به صورت چپگرد راستگرد با کلیدهای دستی مدار راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز روتورقفسی به صورت ستاره – مثلث با کلیدهای دستی مدار راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز روتورقفسی با مقاومت (راکتور) راه‌انداز

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
پیچ گوشتی انبردست سیم چین دم باریک سیم لخت کن دستی سیم لخت کن اتوماتیک				دانش: مدار راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز روتورقفسی با اتوترانسفورماتور سه‌فاز(واریاک) راه‌انداز نرم (Soft Starter) مدار راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز روتورقفسی با استفاده از راه‌انداز نرم ساختمان، طرز کار، تغییر جهت چرخش، تغییر سرعت ، پلاک مشخصات و کاربرد انواع موتورهای آسنکرون تک‌فاز (فاز شکسته، باراه‌انداز خازنی، با خازن دایم، دو خازنی و قطب چاکدار) ساختمان، طرز کار، تغییر جهت چرخش ، تغییر سرعت ، پلاک مشخصات و کاربرد موتور یونیورسال مدار راه‌اندازی موتور آسنکرون تک‌فاز در یک جهت با کلید دستی مدار راه‌اندازی موتور آسنکرون تک‌فاز به صورت چپ گرد - راستگرد با کلید دستی نحوه راه‌اندازی موتور سه‌فاز در شبکه تک‌فاز روش‌های ترمز ( ترمز DC ، ترمز جهت مخالف و ترمز فوق سنکرون) انواع کوپلاژ مکانیکی (کوپلاژ مستقیم (محور به محور توسط فلانچ) و کوپلاژ غیرمستقیم (توسط تسمه و چرخ دنده))



	زمان آموزش			عنوان : <b>نصب و راه‌اندازی موتورهای الکتریکی AC</b>
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش:
				کلاچ‌های الکترومغناطیسی
				کلاس نصب موتورهای الکتریکی
				لرزه‌گیرهای صنعتی
				علل خرابی موتور (آلودگی، اضافه بار، رطوبت، بلبرینگ، تک‌فاز، کارکرد طولانی، استهلاک کارکرد طولانی و ...)
				دستورالعمل‌های سرویس و نگهداری موتورها
				تاثیر برنامه‌های موثر نگهداری به صورت روزانه، ماهانه، شش-ماهه و سالانه بر قابلیت و اطمینان و کارایی و بهره‌وری موتورها (تمیزکاری، روانکاری، ارتعاش، تست ولتاژ، آزمایش عایق و ...)
				عوامل موثر در زمان اجرای سرویس موتورها (رطوبت محیط، دمای محیط کار، گردو غبار محیط کار، نوسانات ولتاژ در خط، مدت زمان بهره‌برداری از موتور در ۲۴ ساعت ، تعداد قطع و وصل تغذیه الکتریکی موتورها و ...)
				اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی
				مهارت :
				پلاک‌خوانی موتور آسنکرون سه‌فاز روتور قفسی
				تشخیص سالم بودن سیم‌پیچ های استاتور موتور آسنکرون سه‌فاز
				تشخیص سر و ته سیم‌پیچ های استاتور موتور آسنکرون سه‌فاز
				برقراری اتصال های ستاره و مثلث بر روی تخته کلم
				اندازه‌گیری سرعت موتور (با استفاده از تاکومتر)

	زمان آموزش			عنوان : <b>نصب و راه‌اندازی موتورهای الکتریکی AC</b>
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				آزمایش‌های بی‌باری و بارداری موتور آسنکرون سه‌فاز روتورقفسی
				راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز روتورقفسی در یک جهت با کلید دستی زبانه‌ای
				راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز روتورقفسی به صورت چپ گرد و راست گرد با کلید دستی زبانه‌ای
				راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز روتورقفسی در یک جهت با نصب کلید دستی زبانه‌ای و وسایل حفاظتی در تابلو به همراه کابل کشی
				راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز روتورقفسی به صورت ستاره – مثلث با کلید دستی
				راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز روتورقفسی با استفاده از مقاومت ( راکتور) در مدار استاتور
				راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز روتورقفسی با استفاده از اتوترانسفورماتور سه‌فاز
				راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز روتورقفسی با استفاده از راه‌انداز نرم
				پلاک‌خوانی موتور آسنکرون تک‌فاز روتورقفسی
				تشخیص سالم‌بودن سیم‌پیچ‌های موتور آسنکرون تک‌فاز
				تشخیص سیم‌پیچ‌های اصلی و کمکی موتور آسنکرون تک‌فاز

	زمان آموزش			عنوان: <b>نصب و راه‌اندازی موتورهای الکتریکی AC</b>
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				راه‌اندازی موتور آسنکرون تک‌فاز در یک جهت با کلید دستی
				راه‌اندازی موتور آسنکرون تک‌فاز به صورت چپ گرد - راستگرد با کلید دستی
				تغییر سرعت موتور آسنکرون تک‌فاز
				پلاک‌خوانی موتور یونیورسال
				راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز روتورقفسی با کلید دستی در شبکه تک‌فاز
				بررسی ترمز DC، ترمز جهت مخالف و ترمز فوق سنکرون
				نصب موتورهای الکتریکی به صورت افقی و عمودی با توجه به پلاک موتور
				بررسی و کنترل از نظر گرما، صدا، جریان و لرزش غیر عادی هنگام کار موتور
				بازدید و بررسی وضعیت تهویه، سایبان، بلبرینگ‌های جلویی و عقبی، پوسته بدنه و شیارهای آن، جعبه اتصالات برقی، درپوش - های عقبی و جلویی موتور
				کنترل و بررسی دور موتور و لرزش آن
				کنترل و بررسی وضعیت روانکاری و گریسکاری موتور طبق دستورالعمل‌های موجود
				کنترل و بازدید از وضعیت آب‌بندی جعبه اتصالات کابل، مقدار مقاومت عایقی و اتصال‌های برقی و مکانیکی موتور

	زمان آموزش			عنوان :  نصب و راه‌اندازی موتورهای الکتریکی AC
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				بررسی و کنترل تراز افقی و عمودی و وضعیت در پوش کابل‌ها و سرسیم‌های داخل جعبه
				کنترل و بازدید اتصال‌های سیم زمین به بدنه موتور
				رطوبت‌زدایی و تمیز کردن سیم‌پیچ استاتور و بالابردن مقاومت عایقی سیم‌پیچ‌ها
				تمیز کردن سطح و محور (شفت) روتور
				کنترل و بازدید ظاهری از وضعیت پوسته و بدنه موتور و...
				نگرش :
				مدیریت زمان دقت در انجام کار استفاده بهینه از مواد مصرفی استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات
				ایمنی و بهداشت :
				استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی رعایت اصول ایمنی در برابر برق گرفتگی و خرابی دستگاه‌ها

	زمان آموزش			عنوان :  نصب و راه‌اندازی موتورهای الکتریکی AC
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	توجهات زیست محیطی :			
				صرفه‌جویی در استفاده از مواد مصرفی تفکیک زباله‌های الکترونیکی و الکتریکی صرفه‌جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیو پروژکتور و ... کاهش آلودگی صوتی محیط

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۸۰	۶۰	۲۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
موتور برق بنزینی				دانش :
رایانه				پارامترهای مهم کیفیت برق
دیتا پروژکتور				( black out, brown out, flicker, sag, surge ,... )
مولتی متر				انواع مختلف سیستم‌های برق اضطراری (DC, AC) و دینامیک و استاتیک)
فازمتر				برق اضطراری طولانی مدت برای منازل و اماکن بزرگ
سیم				مصرف کننده‌های سیستم برق اضطراری
سیم چین				انواع مولدهای برق از نظر نوع مصرف سوخت (بنزینی، دیزلی، گازی)
انبردست				مولدهای کوچک قابل حمل
پیچ گوشتی				مشخصات قسمت‌های مختلف مولد قابل حمل کوچک (ساسات، نمایشگر کارکرد دستگاه، راه اندازی مجدد AC، خروجی برق متناوب، راه اندازی مجدد DC، ژنراتور، دریچه پر کن روغن، دریچه تخلیه روغن، موتور، استارت دستی، کاور استارت دستی، دستگیره حمل، آگزوز و صدا خفه کن، شمع، شیلنگ میکسر، میکسر، فیلتر هوا، محل اتصال شیلنگ گاز شهری و یا کپسول)
دم باریک				مولدهای قابل حمل با قدرت متوسط (مینی ژنراتور)
سیم لخت کن دستی				مشخصات قسمت‌های مختلف مولد قابل حمل متوسط (ساسات، ولت‌متر، کلید قطع و وصل بار، خروجی برق تولیدی ژنراتور، اتصال زمین، محل اتصال شیلنگ گاز شهری و یا کپسول، ژنراتور، دریچه پر کن روغن، موتور، دریچه تخلیه روغن، کلید سوخت رسانی به موتور، کاور دستگاه، شمع، شیلنگ، میکسر، استارت دستی، کاور موتور، اسکلت دستگاه، فیلتر هوا، آگزوز و صدا خفه کن)
سیم لخت کن اتوماتیک				

	زمان آموزش			عنوان :
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			نصب سیستم برق اضطراری بنزینی
				دانش :
				اجزای تشکیل دهنده مولدهای بنزینی(موتور احتراق داخلی، آلترناتور ، روغن ،پنل کنترل ، سیستم سوخت ، سیستم ولتاژ)
				مولدهای پر قدرت بنزینی
				روش انتقال برق به مصرف کننده
				مدار الکتریکی سیستم های برق اضطراری
				مدار سیم کشی کلید تعویض دو طرفه بصورت دستی
				مدار سیم کشی تعویض تغذیه توسط کنتاکتور بصورت اتوماتیک
				نحوه راه اندازی و Shut down مولد برق اضطراری بنزینی
				ایمنی در استفاده از موتور برق اضطراری بنزینی
				نحوه تعمیر و نگهداری بخش مکانیکی سیستم برق اضطراری بنزینی
				نحوه تعمیر و نگهداری بخش الکتریکی سیستم برق اضطراری بنزینی
				اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی
				مهارت :
				اندازه گیری و ثبت پارامترهای کیفیت برق نظیر ( black out, brown out, flicker, sag, surge ،...)
				بررسی و دسته بندی مصرف کننده های سیستم برق اضطراری

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
				مهارت :
				بررسی مدار الکتریکی سیستم‌های برق اضطراری
				سیم‌کشی کلید تعویض دو طرفه به صورت دستی
				سیم‌کشی تعویض تغذیه توسط کنتاکتور به صورت اتوماتیک
				راه‌اندازی یک دستگاه مینی ژنراتور
				بررسی بخش‌های مکانیکی سیستم برق اضطراری بنزینی
				بررسی بخش‌های الکتریکی سیستم برق اضطراری بنزینی
				نگهداری بخش مکانیکی سیستم برق اضطراری بنزینی
				نگهداری بخش الکتریکی سیستم برق اضطراری بنزینی
				نگرش :
				مدیریت زمان دقت در اجرای کار استفاده بهینه از مواد مصرفی استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات
				ایمنی و بهداشت :
				استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی رعایت اصول ایمنی در برابر برق گرفتگی و خرابی دستگاه ها رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام استفاده از خازن



	زمان آموزش			عنوان : نصب سیستم برق اضطراری بنزینی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	توجهات زیست محیطی :			
	<p>صرفه‌جویی در استفاده از مواد مصرفی</p> <p>تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی</p> <p>صرفه‌جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیو پروژکتور و ...</p>			

	زمان آموزش			عنوان :  نصب سیستم برق بدون وقفه
	جمع	عملی	نظری	
	۴۸	۳۶	۱۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
UPS	دانش :			
دیتا پروژکتور				وضعیت‌های نامناسب برق شهری ، <b>Over Voltage ، Brown outs, Sags ، Surges</b> <b>Switching ، Blackouts ، Frequency Variation</b> و <b>Transients</b> .....
رایانه				انواع مختلف سیستم‌های برق اضطراری (AC , DC , دینامیک، استاتیک)
مولتی‌متر				لزوم استفاده از منابع برق اضطراری
باتری				برق اضطراری سیستم‌های ایمنی و حفاظتی
نرم‌افزار				منابع تغذیه اضطراری
فازمتر				انواع منابع برق اضطراری
سیم چین				برق اضطراری بدون وقفه کوتاه مدت (UPS) (Uninterruptable Power Supply )
سیم				دستگاه‌های قابل محافظت توسط UPS
انبردست				ساختار UPS ها
پیچ گوشتی				انواع UPS از نظر تکنولوژی
دم باریک				• UPS های شبه سینوسی (Standby و Line (interactive
سیم لخت کن دستی				• UPS های سینوسی ( Line interactive ) (Ferro resonant و Double Conversion
سیم لخت کن اتوماتیک				

	زمان آموزش			عنوان : نصب سیستم برق بدون وقفه
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	دانش :			
				انواع UPS از نظر عملکرد داخلی <ul style="list-style-type: none"> <li>• یوپی‌اس off line</li> <li>• یوپی‌اس line interactive</li> <li>• یوپی‌اس online</li> </ul>
				نحوه عملکرد انواع UPS
				مزایا و معایب انواع UPS
				انواع UPS از نظر کاربرد
				یوپی‌اس‌های خانگی
				یوپی‌اس‌های اداری و صنعتی
				اجزای داخلی UPS (اینورتر ، باتری و شارژر باتری)
				اتصالات بیرونی دستگاه UPS (کابل ورودی برق شهر، فیوز برق ورودی ، محل اتصال به شبکه اتصال زمین، نمایشگر اشکال در سیم‌کشی ، پریز ارت‌دار ، پریز ارت‌دار خروجی مخصوص فیلتر surge ، پورت ارتباطی هوشمند ، کانکتور ورودی و خروجی RG ۱۱/۴۵ )
				نشانگرهای وضعیت هشدار روی دستگاه UPS (دکمه test/power ، نشانگر عمل تقویت حالت boost ، نشانگر حالت نرمال ورودی ، نشانگر حالت عمل تضعیف buck ، نشانگر backup mode ، نشانگر battery defect ، نشانگر مقدار شارژ باطری ، نشانگر مقدار بار ، نشانگر استفاده از برق باطری ، نشانگر استفاده از برق شبکه ، نشانگر تعویض باطری ، نشانگر کم‌بودن ولتاژ در شبکه )

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
				<b>نصب سیستم برق بدون وقفه</b>
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
				دستورالعمل‌های پیش از نصب UPS
				محل نصب UPS
				روش اتصال خط دیتا در UPS
				روش اتصال UPS به بار
				دستورالعمل‌های اتصال UPS به برق شهر
				دستورالعمل‌های راه اندازی UPS
				واحد منبع تغذیه
				انواع مختلف باتری UPS و روش تست آنها
				باتری و مراحل پیشرفت آن
				انواع باتری بر حسب ساختار شیمیایی *باتری‌های نیکل (نیکل - کادمیوم و نیکل - متال هیدرید) *باتری‌های لیتیوم (لیتیوم یون و لیتیوم با ساختار پلیمری) *باتری‌های سرب اسید و باتری‌های خشک سیلد لید اسید
				نحوه اتصال موازی باتری‌های لیتیوم یون و شرایط آن
				نحوه اتصال سری و موازی باتری‌ها و شرایط آن
				بسته‌بندی و نگهداری باتری‌ها
				نحوه شارژ انواع باتری‌ها
				سرویس دوره‌ای باتری‌ها

	زمان آموزش			عنوان : <b>نصب سیستم برق بدون وقفه</b>
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	دانش :			
				انواع کابینت باتری
				عمر تعیین شده برای باتری
				دستورالعمل‌های افزایش طول عمر باتری‌ها
				ABM (Advanced Battery Management)
				تاثیر دما روی باتری UPS
				تاثیر دشارژ بیش از حد روی باتری UPS
				تاثیر ریپل AC روی باتری UPS
				زمان برق‌دهی یوپی‌اس (Autonomy)
				روش اتصال باتری‌ها به یکدیگر
				نکات ایمنی در مورد باتری
				ساختارهای مختلف انواع UPS <ul style="list-style-type: none"> <li>• سیستم‌های موازی</li> <li>• UPS تکی با یکسوساز مشترک (برای اینورتر و باتری)</li> </ul>
				طبقه‌بندی سیستم‌های موازی <ul style="list-style-type: none"> <li>• سیستم Capacity</li> <li>• سیستم Redundancy</li> </ul>
				UPS تکی با شارژکننده مجزا برای باتری
				UPS تکی با خروجی‌ای AC و DC

	زمان آموزش			عنوان : نصب سیستم برق بدون وقفه
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	دانش :			
				UPS تکی با بای پس (Bypass)
				UPS با اثر متقابل روی خط
				مجموعه UPS موازی <ul style="list-style-type: none"> <li>• مجموعه UPS موازی بدون Bypass</li> <li>• مجموعه UPS آماده کمک</li> </ul>
				نرم افزارهای UPS برای ارتباط بین کاربر و یوپی اس
				نحوه نصب نرم افزار UPSwing Pro
				بخش های اصلی نرم افزار و نحوه تنظیمات <ul style="list-style-type: none"> <li>• UPSwing Pro Manager Service</li> <li>• UPSwing Pro Console</li> <li>• Controlling ,Monitoring : UPSwing</li> <li>• Pro Web Server Service</li> </ul>
				نحوه براندازی نرم افزار (Uninstall)
				روش های برقراری ارتباط با UPS و ویژگی ها و معایب هر یک <ul style="list-style-type: none"> <li>• مستقیم</li> <li>• غیر مستقیم</li> </ul>
				سخت افزارها و نرم افزارهای مورد نیاز برای استفاده از نرم افزار UPSwing Pro
				کارت های UPS مانند کارت SNMP ، کارت Modbus و کارت HotSync

	زمان آموزش			عنوان :  نصب سیستم برق بدون وقفه
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	دانش :			
				روش برقراری ارتباط با یوپی‌اس (سخت افزاری) *اتصال یوپی‌اس به پورت RS۲۳۲ (COM Port) کامپیوتر از طریق کابل ارتباط سریال *اتصال یوپی‌اس به پورت USB کامپیوتر از طریق ارائه Interface *اتصال مستقیم یوپی‌اس به LAN از طریق ارائه Interface
				اصول نصب سخت‌افزاری
				اصول کنترل و مانیتورینگ یوپی‌اس (نرم‌افزاری)
				قابلیت‌های ویژه‌ی نرم‌افزار <ul style="list-style-type: none"> <li>• امکان Shutdown کامل سیستم عامل و ذخیره نمودن کلیه فایل‌های باز و در حال اجرا در مواقع بحرانی و قبل از خاموش شدن یوپی‌اس</li> <li>• نمونه‌برداری از پارامترهای یوپی‌اس و برق شهر و ثبت در یک فایل و امکان چاپ آن‌ها</li> </ul>
				قابلیت‌های ویژه نرم‌افزار تحت سیستم عامل Windows <ul style="list-style-type: none"> <li>• امکان Stand by ، Hibernate و Restart کردن سیستم عامل در مواقع بحرانی به جای عمل Shutdown</li> </ul>

	زمان آموزش			عنوان : نصب سیستم برق بدون وقفه
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	دانش :			
				<ul style="list-style-type: none"> <li>ردیابی شماره پورت متصل به یوپی‌اس به طور اتوماتیک در هنگام نصب نرم‌افزار</li> <li>ارائه چارت‌های مختلف مربوط به رویدادهای برق شهر و یوپی‌اس و امکان چاپ آن‌ها</li> <li>ردیابی شماره پورت متصل به مودم به طور اتوماتیک برای برقراری ارتباط با Pager</li> </ul>
				نحوه مانیتورینگ میزان ولتاژ ورودی (برق شهر) و خروجی
				نحوه مانیتورینگ میزان بار متصل به یوپی‌اس
				نحوه نمایش میزان ظرفیت باتری یوپی‌اس
				نحوه نمایش میزان فرکانس ورودی و خروجی دستگاه UPS
				نحوه نمایش مدل یوپی‌اس
				نحوه نمایش توان یوپی‌اس برحسب وات و یا ولت‌آمپر
				نحوه نمایش وضعیت کلی یوپی‌اس (UPS Status) ، وضعیت باتری ها و برق شهر مانند: On Battery, Earth Fault, Standby, Over Heat, Fault, Overload, Buck/Boost Mode, Normal, Bypass, Bad V Bus, Bad V Out, High Bat, Battery defect, Enable/Disable Audible Alert, Low/Weak Battery, Low/High Voltage, Power Fail . . .



	زمان آموزش			عنوان :  نصب سیستم برق بدون وقفه
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	دانش :			
				کنترل و ارسال دستورات به یوپی‌اس
				ابزار هشداردهنده نرم‌افزار در سیستم عامل Windows
				سیستم عامل‌های قابل پشتیبانی نرم‌افزار (نگارش‌های ( Network Support
				Windows Sun Solaris Linux OS/۲ SCO UNIX Novell SCO UNIX Ware HP UNIX FreeBSD DOS
				تنظیمات نرم‌افزار و یوپی‌اس
				اصول کنترل و مانیتورینگ یوپی‌اس تحت وب
				اصول کنترل و مانیتورینگ یوپی‌اس توسط تلفن
				یوپی‌اس متمرکز و مزایا و معایب آن
				یوپی‌اس‌های توزیع شده و مزایا و معایب آن
				دستورالعمل‌های ایمنی کار با یوپی‌اس
				اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی

	زمان آموزش			عنوان : نصب سیستم برق بدون وقفه
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت :
				تشخیص سیستم‌های برق اضطراری
				تشخیص انواع UPS از نظر عملکرد داخلی
				بررسی و کنترل برق اضطراری بدون وقفه کوتاه مدت (UPS)
				راه اندازی UPS بصورت off line
				راه اندازی UPS بصورت line interactive
				راه اندازی UPS بصورت online
				بررسی و کنترل اجزای داخلی UPS (اینورتر ، باتری و شارژر باتری)
				بررسی و کنترل اتصالات بیرونی دستگاه UPS کابل ورودی برق شهر فیوز برق ورودی محل اتصال به شبکه اتصال زمین نمایشگر اشکال در سیم کشی پریز ارت دار پریز ارت دار خروجی مخصوص فیلتر surge پورت ارتباطی هوشمند کانکتور ورودی و خروجی RG ۱۱/۴۵
				نصب پریز UPS
				پلاک خوانی مشخصات UPS

	زمان آموزش			عنوان : نصب سیستم برق بدون وقفه
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	مهارت :			
				تست اضافه بار UPS
				بررسی و کنترل برق اضطراری طولانی مدت برای منازل و اماکن بزرگ
				انتخاب UPS مناسب
				خواندن و استفاده از نقشه سیم کشی نصب و کاتالوگ های مربوط به سیستم های برق اضطراری
				سیم کشی و نصب تابلوهای مربوطه
				استقرار و سیم کشی باطری ها
				انجام تست باتری و اندازه گیری های اولیه
				راه اندازی سیستم و ثبت اطلاعات وضعیت عملکرد
				عملکرد و تفاوت های انواع UPS در نصب
				انجام تنظیمات اولیه مورد نیاز UPS
				نصب باتری روی انواع یوپی اس
				تعویض باتری UPS
				اتصال باتری ها به هم دیگر
				راه اندازی دستگاه UPS
				اندازه گیری و ثبت جریان های ورودی و خروجی شارژر و UPS صنعتی
				سنجش و بررسی عملکرد صحیح شارژر برای وضعیت مختلف شارژ (اولیه ، شناور ، مجدد )

	زمان آموزش			عنوان : <b>نصب سیستم برق بدون وقفه</b>
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	مهارت :			
				تنظیم رله ها و سیستم های حفاظتی بخش های مختلف UPS شارژر
				عیب یابی توسط تجهیزات تست و اندازه گیری با استفاده از نقشه و راهنمای بهره برداری
				راه اندازی و تست عملکرد سیستم برای وضعیت مختلف کاری
				راه اندازی یک دستگاه رایانه با UPS
				راه اندازی یک دستگاه مینی ژنراتور
				برقراری ارتباط و سنکرون کردن چند UPS
				محاسبه توان مجاز متصل به UPS
				اتصال دستگاه UPS به مصرف کننده (بار)
				اتصال بار اهمی به UPS
				راه اندازی کلید تعویض دوطرفه بصورت دستی
				راه اندازی تعویض تغذیه توسط کنتاکتور بصورت اتوماتیک
				جریان کشی ولتاژ جهت تحمل میزان بار و زمان پاسخ دهی
				اتصال خط دیتا در UPS
				تست انواع مختلف باتری UPS
				نصب نرم افزار
				نصب سخت افزاری
				اجرای UPSwing Pro Console

	زمان آموزش			عنوان :  نصب سیستم برق بدون وقفه
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	مهارت :			
				مانیتورینگ به صورت On Line
				مشاهده اطلاعات نامی UPS (Nominal Information)
				ارسال فرامین کنترلی On Line (لحظه‌ای) به یوپی اس
				زمانبندی روشن و خاموش شدن اتوماتیک UPS (Wake up/Sleep Schedule)
				فعال و یا غیر فعال نمودن سیستم زمانبندی
				زمانبندی بر اساس تاریخ
				زمانبندی به صورت هفتگی
				تنظیم زمانبندی تست (UPS (Test Schedule)
				پیکربندی نرم افزار (System Settings)
				مدیریت ارتباط (Connection Manager)
				ارتقاء نگارش Single User به Network Support و تغییر در مشخصات دارنده ی نرم افزار
				پیکربندی در ابزارهای هشداردهنده
				مشاهده رویدادها (Event Log)
				نمونه برداری از اطلاعات برق شهر و یوپی اس (Data Log)
				مشاهده نمودار تعداد وقوع رویدادها

	زمان آموزش			عنوان :  نصب سیستم برق بدون وقفه
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	مهارت :			
				مشاهده ی سریع رویدادها
				چاپ گزارشات
				ثبت نموداری (Sample Graph)
				ذخیره و بازیابی نمونه ها در Sample Graph
				کنترل و مانیتورینگ یوپی‌اس تحت وب
				کنترل و مانیتورینگ یوپی‌اس توسط تلفن
	نگرش :			
	مدیریت زمان دقت در انجام کار استفاده بهینه از مواد مصرفی استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات			
	ایمنی و بهداشت :			
	استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی رعایت اصول ایمنی در برابر برق گرفتگی و خرابی دستگاهها			
	توجهات زیست محیطی :			
	صرفه‌جویی در استفاده از مواد مصرفی تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی صرفه‌جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیو پروژکتور و ... کاهش آلودگی صوتی محیط			

	عنوان :		
	نصب سیستم‌های تولید برق خورشیدی		
	نظری	عملی	جمع
	۱۶	۴۸	۶۴
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط		
رایانه			دانش :
دیتا پروژکتور			سلول‌های فتوولتاییک
آوامتر			پدیده‌ی فتوولتاییک
هویه			انواع ماژول‌ها
سیم لحیم			مفهوم کارایی صفحات و عوامل آن (نقطه بیشینه بار ، جریان اتصال کوتاه)
روغن لحیم			آرایه‌های فتوولتاییک
پانل‌های فتوولتاییک			روش‌های نصب صفحات فتوولتاییک
میله‌های نگهدارنده			انواع دیودها و دلایل بکارگیری آن‌ها در صفحات فتوولتاییک
جعبه ابزار			نحوه ساخت سلول خورشیدی آزمایشی با دیودهای معمولی ۱N۴۰۰۱
مدول کنترلر			انواع باتری (باتری‌های سربی اسیدی ، باتری‌های آلکالاین)
انواع مبدل‌های AC و DC			ویژگی‌های باتری (تعداد روزهایی که دستگاه باید بصورت مداوم عمل کند، ظرفیت باتری ، میزان و عمق دشارژ روزانه ، میزان عمر ، شرایط محیطی ، دوره تعمیرات)
انواع سیم و کابل با سایزهای مختلف			
میله‌ی اتصال زمین			
جعبه تقسیم آرایه‌های فتوولتاییک			
سیستم مانیتورینگ AC پانل			
کنتور ورودی و خروجی			
انواع دیود			
باتری سربی اسیدی			
باتری آلکالاین			

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
				<b>نصب سیستم‌های تولید برق خورشیدی</b>
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
انواع شارژر				دانش :
انواع اینتورتر				روش‌های نصب و اتصال باتری‌ها
استراکچر				کنترل‌کننده‌ها و اصول نصب آن‌ها (کنترل‌کننده‌های موازی، کنترل‌کننده‌های یک مرحله‌ای ، کنترل‌کننده‌های چند مرحله‌ای، کنترل‌کننده‌های پالس)
انواع مبدل سیم پیچ گوشتی				امکانات کنترل‌کننده‌ها (امکان جبران دمایی ، قطع‌کننده بار ، هشدار ولتاژ پایین)
سیم چین دم باریک				شارژرها و انواع آن
سیم لخت کن دستی سیم لخت کن اتوماتیک				اینورترها و انواع آن
				باتری‌ها و انواع آن
				استراکچر نگهدارنده
				سایر تجهیزات جانبی شامل اندازه‌گیرها و تجهیزات حفاظتی
				نحوه عیب‌یابی تجهیزات سیستم‌های فتوولتائیک
				کاتالوگ تجهیزات سازندگان معتبر سیستم‌های فتوولتائیک
				نقطه حداکثر توان
				اصول عملکرد مبدل‌ها
				بازدهی
				تلفات
				ثبات فرکانسی
				هارمونیک‌ها



	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
				<b>نصب سیستم‌های تولید برق خورشیدی</b>
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
				ثبات و ماندگاری
				ضریب تصحیح توان
				وزن کم
				مبدل‌ها و انواع آن (مربعی ، شبه مربعی ، سینوسی)
				منحنی توان خروجی
				جریان راه‌اندازی
				انواع سیم‌ها
				کابل‌ها و کابل راه‌ها
				اندازه سیم‌ها
				ضریب افت ولتاژ
				قطع‌کننده جریان
				فیوز
				جعبه‌ی تقسیم آرایه‌های فتوولتاییک
				میله اتصاف به زمین
				روش‌های سیم‌بندی آرایه‌ها
				روش‌های حفاظت در مقابل جریان بیش از حد
				سامانه‌های متصل با شبکه مصرف (بدون باتری ، با باتری)
				مزیت‌های اقتصادی

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			نصب سیستم‌های تولید برق خورشیدی
				دانش :
				هزینه‌های اولیه
				قابلیت اطمینان
				منابع تغذیه بدون وقفه
				محدود کننده‌ها
				کنتورها
				روش نصب سامانه فتوولتاییک به شبکه
				اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی
				مهارت :
				ساخت سلول خورشیدی آزمایشی بادیوهای معمولی ۱N۴۰۰۱
				کاتالوگ‌خوانی تجهیزات سازندگان معتبر سیستم‌های فتوولتاییک
				انتخاب تجهیزات مناسب از روی کاتالوگ‌های فنی
				تعیین سایز صفحات
				اتصال ماژول‌های یکسان به یکدیگر
				اتصال ماژول‌های غیر یکسان به یکدیگر
				نصب صفحات فتوولتاییک به صورت دیوارکوب
				نصب صفحات فتوولتاییک بر روی پایه
				نصب صفحات فتوولتاییک بر روی زمین
				نصب صفحات فتوولتاییک بر روی پشت بام

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
				<b>نصب سیستم‌های تولید برق خورشیدی</b>
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				نصب صفحات فتوولتاییک توسط قاب فلزی
				نصب صفحات فتوولتاییک به صورت درجا ، مستقیم و مجتمع
				نصب صفحات فتوولتاییک بر روی ردگیرها
				انتخاب باتری مناسب
				نصب باتری‌های سربی اسیدی قابل تهویه
				تهویه و تعویض مایع باتری های سربی اسیدی
				نصب باتری‌های اسیدی سربی سر بسته
				نصب کنترل کننده های شارژ برای باتری‌های اسیدی سربی
				نصب شارژرها
				نصب اینورترها
				استفاده از استراکچر نگهدارنده
				سایر تجهیزات جانبی شامل اندازه گیرها و تجهیزات حفاظتی
				عیب یابی تجهیزات سیستم‌های فتوولتاییک
				سیم‌بندی باتری‌ها
				انتخاب کنترلر مناسب
				نصب کنترل کننده‌های موازی
				نصب کنترل کننده‌های یک مرحله‌ای
				نصب کنترل کننده‌های چند مرحله‌ای
				نصب کنترل کننده‌های پالس

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			نصب سیستم‌های تولید برق خورشیدی
				مهارت :
				بررسی هشدارهای کنترل‌کننده و رفع عیوب مربوطه
				جستجو و انتخاب نقطه حداکثر توان
				اندازه‌بندی کنترل‌کننده‌ها
				بررسی و انتخاب مبدل مناسب
				بررسی و نصب مبدل موج مربعی
				بررسی و نصب مبدل موج شبه مربعی
				بررسی و نصب مبدل موج سینوسی
				نصب ماژول کنترل از راه دور مبدل‌ها
				تعیین عیوب و رفع عیوب مربوط به مبدل‌ها
				انتخاب اندازه سیم‌ها
				انتخاب اندازه کابل‌ها
				نصب قطع‌کننده‌های جریان
				نصب فیوز
				نصب جعبه تقسیم آرایه‌های فتوولتاییک به بانک باتری
				قطع اتصال دستگاه‌ها
				نصب هادی اتصال به زمین تجهیزات
				انتخاب اندازه‌ی هادی اتصال به میله‌ی زمین
				حفاظت در مقابل خطای زمین
				سیم‌بندی تجهیزات جانبی به پانل‌ها

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				نصب سیستم‌های تولید برق خورشیدی
				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
				مهارت :
				نصب مبدل هم کنش متصل به شبکه مصرف
				نصب قطع کننده و قطع شونده‌ها
				بررسی AC و نصب پانل
				نصب کنتورهای شمارنده انرژی خروجی و ورودی
				مانیتورینگ سیستم و رفع عیوب مربوطه
				نگرش :
				مدیریت زمان دقت در اجرای کار استفاده بهینه از مواد مصرفی استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات استفاده از انرژی های نو به جای انرژی های فسیلی
				ایمنی و بهداشت :
				استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی رعایت اصول ایمنی در برابر برق گرفتگی و خرابی دستگاه ها رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام استفاده از خازن
				توجهات زیست محیطی :
				صرفه‌جویی در استفاده از مواد مصرفی تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی صرفه‌جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیو پروژکتور و ...

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	جعبه کمک‌های اولیه	کامل و دارای لوازم مربوط به شکستگی، جراحی، سوختگی	۱ سری	
۲	کپسول آتش‌نشانی	پودر خشک - ۶ کیلوگرمی	۱ عدد	
۳	کپسول آتش‌نشانی	CO <sub>2</sub>	۱ عدد	
۴	رایانه	با کلیه متعلقات آن	۱ دستگاه	
۵	میز	مخصوص رایانه	۱ عدد	
۶	میز آزمایشگاهی	دارای مجموعه وسایل اندازه‌گیری به صورت فیزی	۵ سری	
۷	صندلی	دسته دار	۱۵ عدد	
۸	صندلی مربی	طبی و چرخدار	۲ عدد	
۹	میز	مربی	۲ عدد	
۱۰	پوستر آموزشی	ایمنی در کارگاه	۱ سری	
۱۱	پوستر آموزشی	مربوطه	۱ سری	
۱۲	ups	برق اضطراری رایانه	۱ عدد	
۱۳	وایت برد	بزرگ	۱ عدد	
۱۴	مجموعه آمپر متر ولت متر تابلویی	دیجیتال	۵ عدد	
۱۵	وات متر و وارمتر رومیزی	دیجیتال	۵ عدد	
۱۶	مولتی متر انبری	دیجیتالی	۵ عدد	
۱۷	مولتی متر	دیجیتال	۵ عدد	
۱۸	مولتی متر	عقر به ای	۵ عدد	
۱۹	آمپر متر تابلویی	عقر به ای	۵ عدد	
۲۰	ولت متر تابلویی	عقر به ای	۵ عدد	
۲۱	منبع تغذیه جریان مستقیم	A ۳ و ۳۰ و ۰ ولت	۱ دستگاه	
۲۲	فرکانس متر تابلویی	ارتعاشی	۵ عدد	
۲۳	فرکانس متر	دیجیتالی	۵ عدد	
۲۴	متر RLC	دیجیتالی	۵ عدد	
۲۵	اسیلوسکوپ	دیجیتال ، دو کاناله رنگی ۳۰۰ مگاهرتز	۳ دستگاه	
۲۶	کسینوس فی متر	دیجیتال یا آنالوگ	۲ دستگاه	

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۲۷	پیجر	برد بالا ، دو کلیده و سه کلیده	۵ دستگاه	
۲۸	پرینتر	لیزری	۱ دستگاه	
۲۹	اسکندر	-	۱ دستگاه	
۳۰	دیتا پروژکتور	-	۱ دستگاه	
۳۱	برقگیر قفس فاراده	شامل تعدادی پایانه های هوایی یا میله های برقگیر فرانکلین	۵ سری	
۳۲	برقگیر الکترونیکی	با متعلقات و اتصال های مربوطه(میله برقگیر، مجموعه یونیزه کننده الکترونیکی، پایه نصب و محل اتصال هادی های)	۵ سری	
۳۳	دریل	معمولی شارژی	۵ عدد	
۳۴	دریل	قلاویز	۵ عدد	
۳۵	مجموعه آزمایشگاهی ماشین های AC سه فاز	روتور قفسی	۳ مجموعه	
۳۶	موتور سه فاز V ۳۸۰ / ۶۶۰ / Δ / λ	۳HP	۵ عدد	
۳۷	موتور سه فاز V ۲۲۰ / ۳۸۰ / Δ / λ	۳HP	۵ عدد	
۳۸	واریاک سه فاز	۵KW	۵ عدد	
۳۹	دراپور	۲,۲KW	۵ عدد	
۴۰	موتور سه فاز V ۳۸۰ / ۶۶۰ / Δ / λ	۱,۱KW	۵ عدد	
۴۱	موتور سه فاز V ۲۲۰ / ۳۸۰ / Δ / λ	۱,۱KW	۵ عدد	
۴۲	رئوستا سه فاز متغیر	۵KW	۵ عدد	
۴۳	موتور سه فاز دوولتاژه	۲۲۰V/۴۴۰V	۵ عدد	
۴۴	موتور سه فاز دوولتاژه	۱۱۰V/۲۲۰V	۵ عدد	
۴۵	مجموعه آموزشی انواع کلیدهای دستی	به صورت فیشی	۳ مجموعه	
۴۶	مگر	دیجیتالی	۵ عدد	
۴۷	تاکومتر	مکانیکی	۵ عدد	
۴۸	تاکومتر	نوری	۵ عدد	
۴۹	سشوار صنعتی	-	۵ عدد	
۵۰	مینی سنگ		۱ عدد	

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۵۱	عمود بر	تیغه آهن بر	۲ عدد	
۵۲	مولتی متر دیجیتال	-	۵ عدد	
۵۳	شمش خم کن دستی	-	۱ عدد	
۵۴	فریم تابلو	(۴۰۰*۳۰۰*۲۰۰)mm	۵ عدد	
۵۵	فریم تابلو	(۵۰۰*۶۰۰*۲۰۰)mm	۵ عدد	
۵۶	فریم تابلو	(۱۲۰۰*۸۰۰*۴۰۰)mm	۵ عدد	توکار
۵۷	فریم تابلو	(۲۰۰۰*۶۰۰*۶۰۰)mm	۵ عدد	روکار
۵۸	مجموعه آموزشی سیستمهای فتوولتائیک	مجموعه کامل	۵ مجموعه	نیمه ایستاده
۵۹	مجموعه آموزشی سیستم برق اضطراری بنزینی	مجموعه کامل	۵ دستگاه	
۶۰	کابینت باطری	استاندارد	۳ عدد	
۶۱	هیدرو متر	استاندارد	۵ عدد	
۶۲	ابزار تست باطری	استاندارد	۳ دستگاه	
۶۳	فرز شیار زن دیوار	۲۲۰ V	۲ دستگاه	
۶۴	دریل ستونی	با موتور سه فاز یا تک فاز	۲ عدد	
۶۵	لوله خم کن ( فولادی )	با لقمه های مختلف	۲ عدد	
۶۶	اره فارسی بر	برقی ۲۲۰ V	۲ دستگاه	
۶۷	اره فارسی بر	دستی	۵ عدد	
۶۸	گیره رومیزی	M۱۲	۵ عدد	
۶۹	لوله گیر	برای لوله های ۱۱ و ۱۳/۵ و ۱۶	۲ عدد	
۷۰	دستگاه شلیک کن	استاندارد	۲ دستگاه	
۷۱	دریل	برقی دستی	۵ عدد	
۷۲	دستگاه پرچ	دستی تا ۶mm	۱ عدد	
۷۳	دستگاه جوش	استاندارد	۳ دستگاه	
۷۴	Repeater	استاندارد	۳ دستگاه	
۷۵	HUB	استاندارد	۳ دستگاه	
۷۶	Bridge	استاندارد	۳ دستگاه	
۷۷	سوئیچ های شبکه	استاندارد	۳ دستگاه	

توجه : تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود.



ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	سیم های رابط	دو سر سوسماری	۳۰ عدد	
۲	سیم های رابط	دوسر فیشی نری	۶۰ عدد	
۳	سریچ دیواری	استاندارد	۳۰ عدد	
۴	انواع خازن	در ظرفیت های مختلف	۱۵ سری	از هر یک
۵	انواع مقاومت	استاندارد	۱۵ سری	از هر یک
۶	انواع سلف	استاندارد	۱۵ سری	از هر یک
۷	ترانس جریان C.T	۲۵/۵A - ۵۰/۵A - ۱۰۰/۵A	۵ دست	از هر یک
۸	ترانس ولتاژ PT	استاندارد	۱ عدد	
۹	انواع باتری	قابل شارژ و غیر قابل شارژ	۵ عدد	از هر یک
۱۰	روغن لحیم	استاندارد	۱۵ قوطی	
۱۱	سیم لحیم	۶۳٪	۱۵ حلقه	
۱۲	چسب	کاغذی به عرض ۱,۵ cm	۵ حلقه	
۱۳	لباس کار	یکسره	۱۵ دست	
۱۴	کفش ایمنی	مخصوص برقکاری	۱۵ جفت	
۱۵	سیم ۱ افشان	استاندارد	۵ کلاف	در ۵ رنگ
۱۶	انواع دیود	استاندارد	۱۵ سری	از هر یک
۱۷	انواع ترانزیستور	استاندارد	۱۵ سری	از هر یک
۱۸	انواع دیود	استاندارد	۱۵ سری	از هر یک
۱۹	شارژر باتری	برای باتری های ۱/۵ V و ۹ V	۲ عدد	
۲۰	لوله فولادی سیاه	نمره ۱۱ ، ۱۳/۵ ، ۱۶	۱۵ شاخه	از هر یک
۲۱	لوله pvc	نمره ۱۱ ، ۱۳/۵ ، ۱۶	۱۵ شاخه	از هر یک
۲۲	ترانکینگ U pvc	دیواری با متعلقات	۱۵ شاخه	در سایزهای مختلف
۲۳	ترانکینگ U pvc	قرنیزی با متعلقات	۱۵ شاخه	در سایزهای مختلف
۲۴	ترانکینگ U pvc	کلیپسی با متعلقات	۱۵ شاخه	در سایزهای مختلف
۲۵	ترانکینگ U pvc	میزی با متعلقات	۱۵ شاخه	در سایزهای مختلف
۲۶	ترانکینگ U pvc	کفی مدفون با متعلقات	۱۵ شاخه	در سایزهای مختلف
۲۷	پارتیشن برای تفکیک فضای داکت	استاندارد	۹۰ عدد	
۲۸	جعبه کف خواب U pvc	استاندارد	۱۵ جعبه	

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۲۹	پریز تک واحدی ترانکینگ U pvc دیواری	استاندارد	۱۵ عدد	
۳۰	پریز دو واحدی ترانکینگ U pvc دیواری	استاندارد	۱۵ عدد	
۳۱	پریز سه یا چهار واحدی ترانکینگ U pvc دیواری	استاندارد	۱۵ عدد	
۳۲	ترانکینگ گالوانیزه یک تا سه محفظه ای	بدون عایق داخلی	۱۵ شاخه	در سایزهای مختلف
۳۳	ترانکینگ گالوانیزه یک تا سه محفظه ای	با عایق داخلی	۱۵ شاخه	در سایزهای مختلف
۳۴	پریز یک تا چهار واحد برای ترانکینگ	استاندارد	۱۵ عدد	از هر یک
۳۵	تیغه اره	۱۴ ، ۱۸، ۲۴، ۳۲ دندانه در هر اینچ	۱۵ عدد	از هر یک
۳۶	مته HM , HSS , WS	سایزهای مختلف	۱۵ عدد	از هر یک
۳۷	تیغه فرز شیارزن دیوار	در سایزهای مختلف	۵ عدد	
۳۸	رولپلاک	در سایزهای مختلف	۵ بسته	
۳۹	رولبولت	در سایزهای مختلف	۴۵ عدد	
۴۰	پیچ خودرو	دو سو با طول ۲ cm و ۳ cm	۱ قرص	از هر یک
۴۱	پیچ خودرو	چهار سو با طول ۲ cm و ۳ cm	۱ قرص	از هر یک
۴۲	واشر	تخت و فتری	۱ قرص	از هر یک
۴۳	میخ دستگاه شلیک کن	در سایزهای مختلف	۱۵ بسته	
۴۴	لوله گالوانیزه	معمولی	۱۵ شاخه	
۴۵	لوله فولادی گالوانیزه بدون درز	ضد انفجار	۱ شاخه	
۴۶	لوله فولادی قابل انعطاف	سایز ۲۰	۳۰ متر	
۴۷	لوله فلزی قابل انعطاف مقاوم مایعات	Liquid tight flexible metal conduit	۱۵ متر	
۴۸	لوله خرطومی	( غیر فلزی )	۳ کلاف	

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۴۹	کاغذ	A۴	۱ بسته	
۵۰	لوازم التحریر	مداد - پاکن خودکار و...	۱۵ سری	
۵۱	الکتروود	میله ای	۱۵ شاخه	
۵۲	الکتروود	لوله ای	۱۵ شاخه	
۵۳	ورق مسی (صفحه الکتروود)	معمولی	۱۵ ورق	
۵۴	الکتروود تسمه ای	۲۰ × ۳ mm	۳۰ متر	
۵۵	هادی رشته ای	۵۰ mm <sup>۲</sup>	۳۰متر	
۵۶	پایه و کلاهک فیوز	۲۵A	۱۵ عدد	
۵۷	پایه و کلاهک فیوز	۶۳A	۱۵ عدد	
۵۸	فیوز فشنگی	در آمپر های مختلف تا ۶۳A	۱۵ عدد	از هر یک
۵۹	کلید زبانه ای یک طرفه	با کد ۲۵۰۳	۵ عدد	
۶۰	کلید زبانه ای دو طرفه	با کد ۲۵۰۸	۵ عدد	
۶۱	کلید زبانه ای ستاره - مثلث	با کد ۲۵۱۰	۵ عدد	
۶۲	کلید حفاظت موتور	باقطع کننده مغناطیسی A ۱۰۰ و قطع کننده حرارتی ۱۰A	۵ عدد	
۶۳	کلید زبانه ای یک طرفه	با کد ۲۵۰۱	۵ عدد	
۶۴	خازن ۱۵۰μf	روغنی ۵۰۰V	۵ عدد	
۶۵	خازن ۵۰μf	روغنی ۵۰۰V	۵ عدد	
۶۶	خازن ۷۵ μf	روغنی ۵۰۰V	۵ عدد	
۶۷	خازن ۲۵۰μf	روغنی ۵۰۰V	۵ عدد	
۶۸	سیم افشان	نمره ۲,۵ در ۴رنگ	۸کلاف	
۶۹	سیم افشان	نمره ۱,۵ در ۴رنگ	۸کلاف	
۷۰	سر سیم U شکل	نمره ۲,۵	۲۰۰ عدد	
۷۱	سر سیم دایره ای شکل	نمره ۲,۵	۲۰۰ عدد	
۷۲	وایرشو	نمره ۲,۵	۱۰۰۰ عدد	
۷۳	وایرشو	نمره ۱,۵	۱۰۰۰ عدد	
۷۴	فیش مادگی	۲۲۰V	۲۵۰ عدد	
۷۵	فیش نری	با قابلیت اضافه شدن	۵۰۰ عدد	

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۷۶	کابلشو	پیچ ۶mm و سیم ۲,۵ mm <sup>۲</sup> و ۴ mm <sup>۲</sup> پیچ ۸mm و سیم ۱۰mm <sup>۲</sup> و ۱۶ mm <sup>۲</sup>	۱۵ عدد	ازهریک
۷۷	بست کمری	متوسط-کوچک	۵ بسته	
۷۸	چسب آکواریوم	معمولی	۵ عدد	عایق کردن میخ پرچها در کانال
۷۹	پیچ و مهره و واشر تخت و واشر فنری	۴mm-۶mm	۵قرص	
۸۰	تسمه حصیری	مخصوص ارت درب و بدنه تابلو	۲۰۰cm	
۸۱	واشر هزار خاره	معمولی	۱۵ عدد	هر تابلو دو عدد
۸۲	میخ پرچ	۴mm	۵بسته	
۸۳	مته	در سایزهای مختلف	۵سری	
۸۴	گرد بر	۲۲mm برای پانچ درب		متناسب با صفحه گلند
۸۵	مته فلاویز اتوماتیک	در سایزهای مختلف	۵سری	
۸۶	میکرو سویچ Micro switch	محرک روشنایی تابلو	۵ عدد	
۸۷	لامپ مهتابی کوچک	۶W	۵ عدد	روشنایی تابلو
۸۸	مقره	N۲۰۰	۱۰۰ عدد	تعداد بسته به شمش کشی
۸۹	ترموستات هیتر	۲۲۰۷	۵ عدد	
۹۰	هیتر	۵۰W	۵ عدد	
۹۱	چراغ سیگنال	۲۲۰۷	۱۵ عدد	Red (BUS BAR SIGNAL) + C.B ON
۹۲	چراغ سیگنال	۲۲۰۷	۱۵ عدد	Yellow (BUS BAR SIGNAL) + C.B fault
۹۳	چراغ سیگنال	۲۲۰۷	۱۵ عدد	(BUS BAR SIGNAL)
۹۴	چراغ سیگنال	۲۲۰۷	۱۵ عدد	Green(C.B OFF)

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۹۵	کلید گردان ۰-۱	۱۶A	۱۰ عدد	PH ۱- کنترل دو خط روشنایی سالن (نصب روی درب تابلو)
۹۶	ترمینال	۴ mm <sup>۲</sup> , ۱۰۰ , ۶MM <sup>۲</sup>	۱۰۰ عدد	L-N از هر یک
۹۷	ترمینال	لینک دار	۳۰ عدد	
۹۸	مقره	N ۱۰۰	۸ عدد	
۹۹	باس بار	۲۰*۳	۱۵ شاخه	۳Ph/N/PE نکته : میتوان بجای باس بار و مقره برای باس ارت از باس بار ترمینال های آماده استفاده نمود)
۱۰۰	ریل تابلویی	۹۰ cm	۱۵ شاخه	
۱۰۱	داکت	۲۰×۲۰،۳۰×۴۰ mm	۱۵ شاخه	از هر یک
۱۰۲	گلند	مطابق کابل های ورودی و خروجی طبق محاسبات	۱۵ عدد	
۱۰۳	سیم ۱ افشان	استاندارد در ۵ رنگ	۵ کلاف	برای کارگاه
۱۰۴	سیم ۱,۵ افشان	استاندارد در ۵ رنگ	۵ کلاف	برای کارگاه
۱۰۵	سیم ۲,۵ افشان	استاندارد در ۵ رنگ	۵ کلاف	برای کارگاه
۱۰۶	شستی	استارت	۱۵ عدد	برای کارگاه
۱۰۷	شستی	استپ	۱۵ عدد	برای کارگاه
۱۰۸	شستی	استارت استپ	۳۰ عدد	برای کارگاه
۱۰۹	میکروسوییچ (لیمیت سوئیچ)	استاندارد	۱۵ عدد	
۱۱۰	فیوز مینباتوری	در آمپرهای مختلف	۱۵ عدد	از هر یک
۱۱۱	کنتاکتور	استاندارد	۱۵ عدد	
۱۱۲	پریز برق تکفاز	بدون ارت	۸ عدد	
۱۱۳	پریز برق تکفاز	ارت دار	۸ عدد	
۱۱۴	پریز تلفن	دارای سوکت مناسب	۳ عدد	
۱۱۵	پریز مخابرات	دارای سوکت مناسب	۳ عدد	

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱۱۶	پریز اف ام	دارای سوکت مناسب	۳ عدد	
۱۱۷	پریز تلویزیون	دارای سوکت مناسب	۳ عدد	
۱۱۸	پریز تلکس	دارای سوکت مناسب	۳ عدد	
۱۱۹	کلید مینیاتوری	MCB	۸ عدد	
۱۲۰	فیوز مدار فرعی	با ظرفیت مناسب	۸ عدد	
۱۲۱	زانویی	استاندارد	۴۵ عدد	
۱۲۲	جعبه تقسیم چدنی	استاندارد	۴۵ عدد	
۱۲۳	بوشن سه راهی	استاندارد	۴۵ عدد	
۱۲۴	سیم	برای اتصال سیستم پیچینگ	۵ کلاف	
۱۲۵	جعبه فراخوان	استاندارد	۱ عدد	
۱۲۶	ترانسفورماتور جدا کننده	استاندارد	۱ عدد	
۱۲۷	بست چنگالی	استاندارد	۱۰ عدد	
۱۲۸	اویز لوله برقی	استاندارد	۱ عدد	
۱۲۹	ترمینال	استاندارد	۱ بسته	
۱۳۰	شستی کنترل	استاندارد	۱ عدد	
۱۳۱	ریموت کنترل	استاندارد	۱ عدد	
۱۳۲	فلاشر	استاندارد	۱ عدد	
۱۳۳	آنتن	استاندارد	۱ عدد	
۱۳۴	چشمی	استاندارد	۱ عدد	
۱۳۵	ماژیک وایت برد	در رنگهای مختلف	دو عدد	از هر رنگ
۱۳۶	باتری سرب اسید	استاندارد	۱۵ عدد	
۱۳۷	باتری نیکل کادمیم	استاندارد	۱۵ عدد	
۱۳۸	رله های تابلو	ATS	۱۵ عدد	
۱۳۹	اسید سولفوریک	استاندارد	۱۵ لیتر	
۱۴۰	کلید اتوماتیک MCCB	A-۵۰KA (۱۶۰-۱۲۵)	۵ عدد	۳ pole
۱۴۱	کمکی داخلی کلید اتوماتیک	۲HS (۱Nc+۱No)	۵ عدد	Aux. switch برای استفاده در مدار فرمان و نشان دادن وضعیت وصل و قطع کلید اصلی نصب شده روی درب

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱۴۲	کنتاكت خطا داخلی کلید اتوماتیک Alarm switch	AS(1No)	عدد ۵	alarm switch برای استفاده در مدار فرمان و نشان دادن وضعیت خطا در کلید اصلی نصب شده روی درب
۱۴۳	کلید اتوماتیک MCCB	۴۰KA-A(۵۰-۴۰)	عدد ۲۰	۳ pole
۱۴۴	کلید مینیاتوری RCBO	۳۰mA-۲۵A	عدد ۵	L+N (کلید ورودی)
۱۴۵	کلید مینیاتوری MCB	۶KA-۱۰A	عدد ۱۸	۱ pole-type B (کلید های خروجی)
۱۴۶	کلید مینیاتوری MCB	۱۰KA-۱۶A	عدد ۶۰	۱ pole-type C (کلید های خروجی)
۱۴۷	کلید مینیاتوری MCB	۱۰KA-۱۰A	عدد ۱۲	۲ pole-type C (کلید های خروجی)
۱۴۸	کلید مینیاتوری MCB	۱۰KA-۳۲A	عدد ۵	۴ pole-type C (کلید ورودی)
۱۴۹	کلید مینیاتوری MCB	۶KA-۱۶A	عدد ۱۸	۱ pole-type C (کلید های خروجی)
۱۵۰	کلید فیوز Disconnect switch	۴A/۳۲A	عدد ۵	۲ pole (حفاظت مدار فرمان ترموستات و روشنایی تابلو)
۱۵۱	کلید فیوز Disconnect switch	۲A/۳۲A	عدد ۵	۳ pole (حفاظت BUS BAR SIGNAL و ولت متر)
۱۵۲	کنتاكتور	۳Ac-۲۵A	عدد ۵	تغذیه مدارات متصل به فتوسل (۸ خط ۱۰ آمپری) ۲No+...

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱۵۳	فتوسل	استاندارد	۵ عدد	
۱۵۴	چراغ سیگنال	۲۲۰۷	۱۵ عدد	Red OR yellow
۱۵۵	ترمینال	۱۶۶،۴ mm <sup>۲</sup>	۱۰۰ عدد	L-N از هر یک
۱۵۶	باس بار	۲۰mm*۳mm	۱۵ شاخه	۳Ph/N/PE نکته : میتوان بجای باس بار و مقره برای باس ارت از باس بار ترمینالهای آماده استفاده نمود)
۱۵۷	باس بار	۲۰mm*۳mm	۴۵ شاخه	برای ۳Ph (خروجی کنتاکتور تغذیه از فتوسل) (۸ تغذیه کننده خط ۱۰ آمپری)
۱۵۸	ریل تابلویی	۹۰cm	۱۵ شاخه	
۱۵۹	داکت شیاردار	۳۰×۴۰ mm	۲۰ شاخه	
۱۶۰	داکت شیاردار	۶cm*۴cm	۲۰ شاخه	
۱۶۱	ترمینال	۱۶ mm <sup>۲</sup>	۲۵ عدد	۳Ph/N/PE
۱۶۲	ترمینال	۶mm <sup>۲</sup>	۴۰۰ عدد	خطوط خروجی (L-N) اگر طبق محاسبات سطح مقطع کابل خروجی افزایش یافت باید سایز ترمینال طبق محاسبات لحاظ شود) ترمینال ذخیره در نظر گرفته شده است
۱۶۳	گلند	مطابق کابل های ورودی و خروجی طبق محاسبات	۱۵ عدد	
۱۶۴	لیبل تجهیزات	لیبل های مورد نیاز طبق نقشه	۱۰ بسته	
۱۶۵	شماره سیم	از ۰ تا ۹	۱۰ بسته	شماره های مورد نیاز طبق نقشه
۱۶۶	شماره ترمینال	از ۰ تا ۹	۱۰ بسته	شماره های مورد نیاز طبق نقشه



برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱۶۷	پل نبشی	۲۰	۱۵ عدد	به منظور بالا آوردن عمق تجهیزات و نصب صفحه روپند در نظر گرفته شود
۱۶۸	شماره حروف	از A تا Z	۳۰ بسته	
۱۶۹	کیستون	CAT۶- CAT۵	۱۵ عدد	
۱۷۰	سوکت	RG۴۵	۲۰ عدد	
۱۷۱	کابل شبکه	CAT۶ SFTP	۲۰ متر	
۱۷۲	کابل شبکه	CAT۵ SFTP	۲۰ متر	
۱۷۳	فیبر نوری	Single mode ۱۲cor	۵ متر	
۱۷۴	فیبر نوری	Multimode ۱۲ cor	۵ متر	
۱۷۵	انواع کانکتور شبکه	استاندارد	۱ است	
۱۷۶	انواع کانکتور فیبر نوری	استاندارد	۱ است	

توجه :

مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود.

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	ماشین حساب	مهندسی	۱ عدد	
۲	برد برد	استاندارد	۵ عدد	
۳	شارژ باتری	برای باتری های $1/5 V$ و $9V$	۲ عدد از هر یک	
۴	هویه هفت تیری	W100	۵ عدد	
۵	پیچ گوشتی تخت	در سایزهای مختلف	۵ سری	
۶	پیچ گوشتی چهارسو	در سایزهای مختلف	۵ سری	
۷	فازمتر	معمولی	۱۵ عدد	
۸	سیم چین	با دسته عایقی $500V$	۱۵ عدد	
۹	انبردست	با دسته عایقی $500V$	۱۵ عدد	
۱۰	سیم لخت کن	اتوماتیک	۱۵ عدد	
۱۱	سیم لخت کن	دستی	۱۵ عدد	
۱۲	دم باریک	با دسته عایقی $500V$	۱۵ عدد	
۱۳	پرس سرسیم	کوچک	۵ عدد	
۱۴	خط کش	معمولی	۱۵ عدد	
۱۵	شابلون	دایره	۱۵ عدد	
۱۶	چاقوی کابل بری	استاندارد	۵ عدد	
۱۷	متر	نواری	۵ عدد	۳m
۱۸	پرس سرسیم	دستی	۵ عدد	
۱۹	پرس کابلشو	استاندارد	۵ عدد	
۲۰	آچار تخت	در سایزهای مختلف	۵ سری	
۲۱	دستگاه پرچ	استاندارد	۵ عدد	
۲۲	چکش فلزی	معمولی	۵ عدد	
۲۳	خط کش فلزی	استاندارد	۵ عدد	ازهریک
۲۴	آچار رینگ	استاندارد	۵ سری	
۲۵	آچار بکس	استاندارد	۵ جعبه	
۲۶	آچار آلن	استاندارد	۵ سری	
۲۷	آچار لوله گیر	استاندارد	۵ عدد	
۲۸	لوله بر	استاندارد	۵ عدد	

برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۲۹	خم کن لوله	دستی	۵ عدد	
۳۰	حدیده لوله	دستی	۵ عدد	
۳۱	فنر مخصوص خم کاری	در سایزهای ۱۳,۵ ۱۶ ۲۰	۵ عدد	
۳۲	آچار خلاص کن	مخصوص سیستم خلاص کن در	۵ عدد	
۳۳	پرس سرسیم	اتوماتیک	۵ عدد	هر گروه یک عدد
۳۴	انبر سوکت زن شبکه	استاندارد	۱ عدد	
۳۵	قیچی کروز	استاندارد	۱ عدد	
۳۶	سوزن خط کش	استاندارد	۵ عدد	
۳۷	سمبه نشان	استاندارد	۵ عدد	
۳۸	گونیا	فلزی	۵ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.