

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

استاندارد آموزش شغل

نصاب سیستم‌های برق اضطراری و فتوولتائیک

گروه شغلی

برق

کد ملی آموزش شغل

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

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۷/۶/۱۹

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

کد ملی شناسایی آموزش شغل : ۷۴۱۱۲۰۰۵۰۰۵۰۰۰۱

اعضاء کارگروه برنامه‌ریزی درسی : برق					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	مریم فریور	کارشناسی ارشد	برق	مربی	۱۱ سال
۲	سید پرویز موسوی	مربی خبره	برق	مربی	۲۲ سال
۳	حسین اسکندری	کارشناسی ارشد	برق	مدرس دانشگاه	۲۰ سال
۴	حسین فرهادی دره ساری	کارشناسی	برق	شرکت فنی و مهندسی آرینا صنعت	۷ سال
۵	سیدعلیرضا مظفری نیسیانی	کارشناسی ارشد	برق / صنایع	رئیس مرکز فنی و حرفه ای	۲۰ سال
۶	حسن فرهادی دره ساری	کارشناسی	برق	شرکت فنی و مهندسی آرینا صنعت	۷ سال
۷	لیلا فرهادی راد	کارشناسی ارشد	برنامه ریزی آموزشی	دبیر کارگروه برنامه ریزی درسی برق	۱۲ سال

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

آدرس: دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی
تهران، خیابان آزادی، نبش خیابان خوش جنوبی، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور
دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸
تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸
آدرس الکترونیکی : rpe@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.

نام استاندارد آموزش شغل:	
نصاب سیستم‌های برق اضطراری و فتوولتائیک	
شرح استاندارد آموزش شغل:	
<p>نصاب سیستم‌های برق اضطراری و فتوولتائیک از شغل‌های حوزه برق می‌باشد که شامل شایستگی‌های به‌کارگیری نکات حفاظت و ایمنی تخصصی برق، کار با قطعات پایه و وسایل اندازه‌گیری الکتریکی، کار با قطعات الکترونیک قدرت، نصب و راه‌اندازی سیستم‌های برق ایمنی و بدون وقفه، نصب و راه‌اندازی مولد برق اضطراری دیزلی، نصب و راه‌اندازی مولد برق اضطراری بنزینی، نصب و راه‌اندازی مولد برق اضطراری گازسوز و نصب و راه‌اندازی سامانه فتوولتائیک را شامل می‌شود. این شغل با مشاغل مانند برق کار ساختمان، نصاب تأسیسات الکتریکی ساختمان، نصاب تأسیسات الکتریکی صنعتی در ارتباط است.</p>	
ویژگی‌های کارآموز ورودی :	
<p>حداقل میزان تحصیلات : پایان دوره اول متوسطه (پایان دوره راهنمایی) حداقل توانایی جسمی و ذهنی : داشتن سلامت ذهن و روان مهارت‌های پیش‌نیاز : ندارد</p>	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۵۱۲ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۱۶۸ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۳۴۴ ساعت
- زمان کارورزی	: ۰ ساعت
- زمان پروژه	: ۰ ساعت
بودجه‌بندی ارزشیابی (به درصد)	
- کتبی :	۲۵٪
- عملی :	۶۵٪
- اخلاق حرفه‌ای :	۱۰٪
صلاحیت‌های حرفه‌ای مربیان :	
کارشناسی برق با بیش از ۳ سال سابقه کار مرتبط	

*** تعریف دقیق استاندارد(اصطلاحی) :**

سیستم‌های برق اضطراری و فتوولتائیک نقش عمده و به سزایی در صنعت و ساختمان‌های تجاری، هتل‌ها، بیمارستان‌ها و ... دارد. نصب و راه‌اندازی مولدهای برق اضطراری و فتوولتائیک بر مبنای داشتن برق ایمن و بدون وقفه، تخصص بالایی می‌خواهد که این تخصص در سایه آموزش این شغل به دست می‌آید.

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

emergency and photovoltaic systems installer

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

–برق کار ساختمان

–نصاب سیستم‌های اتوماسیون ساختمان

–نصاب تأسیسات الکتریکی ساختمان

*** 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 زیان‌آور طبق سند و مرجع

د : نیاز به استعلام از وزارت کار

استاندارد آموزش شغل

- شایستگی‌ها

ردیف	عناوین	ساعت آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱	بکارگیری نکات حفاظت و ایمنی تخصصی برق	۸	۸	۱۶
۲	کار با قطعات پایه و وسایل اندازه‌گیری الکتریکی	۶۴	۴۸	۱۱۲
۳	کار با قطعات الکترونیک قدرت	۸	۲۴	۳۲
۴	نصب سیستم برق بدون وقفه	۱۲	۳۶	۴۸
۵	نصب سیستم برق اضطراری دیزلی	۲۰	۶۰	۸۰
۶	نصب سیستم برق اضطراری بنزینی	۲۰	۶۰	۸۰
۷	نصب سیستم برق اضطراری گازسوز	۲۰	۶۰	۸۰
۸	نصب سیستم‌های تولید برق خورشیدی	۱۶	۴۸	۶۴
جمع ساعات		۱۶۸	۳۴۴	۵۱۲

	زمان آموزش			عنوان :
	نظری	عملی	جمع	
	۸	۸	۱۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			بکارگیری نکات حفاظت و ایمنی تخصصی برق
فیلم آموزشی مربوطه تابلو و پوستره‌های هشداردهنده ایمنی فازمتر کلاه ایمنی کفش ایمنی دارای عایق الکتریسیته کمر بند ایمنی ابزار کار با دسته عایق لباس کار لباس کار جوشکاری تابلو برق کلیدهای قطع و وصل کلیدهای خودکار فیوز	دانش :			
				-خطرات ناشی از گاز گرفتگی، برق گرفتگی و آب گرفتگی و پرت شدن از ارتفاع
				- دخانیات و خطر استفاده از آن در محیط کار
				-رفتار ناایمن
				-معاینات پزشکی و آزمایش‌های دوره‌ای
				-حوادث شغلی و نحوه پیشگیری از آن (مانند عدم قرار دادن دستگاه‌ها و تجهیزات الکتریکی در مکان‌هایی که خطر انفجار مخلوط‌های گاز و یا بخار قابل اشتعال وجود دارد.)
				-تأثیر جریان برق بر بدن انسان
				-علل عدم حمل اشیاء فلزی مانند انگشتر ، کلید ، زنجیر ، ماسک‌های فلزی و اشیاء قابل اشتعال
				-علل عدم استفاده از دودست برای انجام کارهای برقی (تا حد امکان)
				-علل عدم استفاده از دست به‌جای فازمتر برای تشخیص برق
				-وسایل حفاظت شخصی با توجه به نوع و محیط کار (کلاه ایمنی ، دستکش ، کفش ایمنی دارای عایق الکتریسیته ، کمر بند ایمنی ، ابزار کار با دسته عایق و مخصوص برق کاری ، 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 فشارقوی
				-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

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط
				مهارت :
				شناسایی عوامل ایجاد خطر گازگرفتگی، برق‌گرفتگی و...
				عدم استعمال دخانیات
				کنترل محیط‌های کار از نظر ایمنی
				کنترل محیط‌های کار از نظر حفاظتی
				رعایت حریم مجاز در هنگام کار در شبکه‌های فشارقوی
				استفاده از وسایل حفاظت جان برای میز کار و آزمایش و اتصال زمین مناسب با توجه به شرایط موجود در کارگاه
				برقراری اتصال زمین مؤثر پوشش‌ها و زره کابل‌های برق ، لوله‌ها ، بست‌ها، حفاظ‌ها و سایر قسمت فلزی وسایل و تجهیزاتی که مستقیماً تحت فشار برق نیستند (به‌منظور 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
				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

	زمان آموزش			عنوان : به کارگیری نکات حفاظت و ایمنی تخصصی برق
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	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 :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴۴	۸۰	۶۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			کار با قطعات پایه و وسایل اندازه‌گیری الکتریکی
سیم	دانش :			
پیچ‌گوشی				-ساختمان اتم
انبردست				-هدایت الکتریکی مواد (هادی‌ها ، نیمه‌هادی‌ها و عایق‌ها)
سیم‌چین				-بار الکتریکی و واحد آن
دم‌باریک				-جریان و واحد آن
سیم لخت کن دستی				-ولتاژ و واحد آن
سیم لخت کن اتوماتیک				-ابزار برق‌کاری (سیم‌چین، سیم‌لخت‌کن، دم‌گرد و انبردست)
ماشین حساب				-سیم، نشانه‌های ترسیمی الکتریکی برای سیم‌کشی برق و انواع اتصال سیم‌ها
برد برد				-هویه، سیم‌لحیم و روش لحیم‌کاری با استفاده از هویه و حوض قلع
شارژ باتری				-منبع و انواع آن
هویه هفت‌تیری				-منابع جریان مستقیم (DC) (انواع پیل‌ها (قابل شارژ و غیرقابل شارژ)، منابع تغذیه DC و مولدهای DC)
کاغذ A۴				-مصرف‌کننده و انواع آن
منبع تغذیه DC				-مدار الکتریکی و اجزای آن (منبع ولتاژ، سیم‌های رابط و مصرف‌کننده)
مولتی متر				-اتصال‌های سری و موازی پیل‌ها
پیل				-انواع وسایل اندازه‌گیری ولتاژ DC (آنالوگ و دیجیتال)
ولت‌متر				-طرز قرارگرفتن ولت‌متر در مدار
آمپر متر				
مقاومت				
فرکانس متر				
منبع تغذیه				
کلید				
شستی				
میکروسویچ				
فیوز				
سیم‌های رابط				

	زمان آموزش			عنوان : کار با قطعات پایه و وسایل اندازه‌گیری الکتریکی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
خازن	دانش :			
RLC متر				انواع وسایل اندازه‌گیری جریان DC (آنالوگ و دیجیتال)
آهنربای دائمی				طرز قرار گرفتن آمپر متر در مدار
RLC سنج				انواع مولتی‌متر و کاربرد آن
کسینوس فی متر				توان الکتریکی و واحد آن
وات‌متر				رابطه بین توان ولتاژ و جریان
وارمتر				انرژی الکتریکی و واحد آن
کنتور				رابطه بین انرژی ولتاژ و جریان
سرپیچ				علائم اختصاری دستگاه‌های اندازه‌گیری الکتریکی
کنتور سه‌فاز				مفهوم مقاومت الکتریکی
توالی سنج				قانون اهم
ترانسفورماتور				عوامل مؤثر بر مقاومت یک هادی
مولتی‌متر				اثر حرارت بر روی مقاومت یک سیم
واریاک تک‌فاز				انواع مقاومت‌ها از نظر کاربرد (ثابت و متغیر)
واریاک سه‌فاز				نوارهای رنگی مقاومت‌ها
میگر				توان مجاز یک مقاومت
کابل				مفهوم اتصال کوتاه و مدار باز
کابلشو				مفهوم ولتاژ متناوب
کابل لخت‌کن				مقادیر ماکزیمم و مؤثر
پرس کابلشو				دوره تناوب و فرکانس
کنتاکتور				انواع منابع AC

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			کار با قطعات پایه و وسایل اندازه‌گیری الکتریکی
	دانش :			
				انواع وسایل اندازه‌گیری ولتاژ AC
				انواع وسایل اندازه‌گیری جریان AC
				مولتی‌متر انبری
				فرکانس متر (ارتعاشی و دیجیتالی)
				ولت‌متر آمپر متر کامپکت
				نکات ایمنی برای جلوگیری از برق‌گرفتگی
				کلید ، شستی، میکروسوییچ و لیمیت سوئیچ
				شمای فنی و حقیقی کلید، شستی، میکروسوییچ و لیمیت‌سوئیچ
				فیوزهای فشار ضعیف و کاربرد آنها
				نشانه‌های ترسیمی فیوزها
				ساختمان خازن
				ظرفیت خازن و عوامل مؤثر بر آن
				ولتاژ کار خازن
				انواع خازن‌های مورد استفاده در صنعت برق
				شارژ و دشارژ خازن
				خازن در جریان‌های AC و DC
				راکتانس خازن
				اختلاف فاز بین ولتاژ و جریان خازن
				نحوه اندازه‌گیری ظرفیت خازن
				آهن‌ربای دائمی و میدان مغناطیسی آن
				آهن‌ربای الکتریکی (سیم‌پیچ) و میدان مغناطیسی آن

	زمان آموزش			عنوان : کار با قطعات پایه و وسایل اندازه‌گیری الکتریکی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			دانش :
				اثر تعداد دور و جریان بر شار مغناطیسی
				ضریب خودالقایی سلف و عوامل مؤثر بر آن
				انواع سلف
				سلف در جریان‌های AC و DC
				راکتانس سلف
				اختلاف فاز بین ولتاژ و جریان سلف
				نحوه اندازه‌گیری ضریب خودالقایی سلف
				نیمه‌هادی‌های خالص
				نیمه‌هادی‌های نوع P و N
				ساختمان و نماد مداری دیود
				بایاس مستقیم دیود
				بایاس معکوس دیود
				شکست دیود
				دیود ایده آل
				دیود زنر
				دیود نوری (LED)
				اصول تست دیود
				ساختمان و نماد مداری ترانزیستور
				طرز کار ترانزیستور
				کاربرد ترانزیستور به‌عنوان کلید
				نحوه تست ترانزیستور

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			کار با قطعات پایه و وسایل اندازه‌گیری الکتریکی
	دانش :			
				برد مورد
				اصول کار با اسیلوسکوپ
				مفهوم ضریب توان
				مفهوم و رابطه توان‌های اکتیو ، راکتیو و ظاهری و واحد آن‌ها
				انواع وسایل اندازه‌گیری ضریب توان ، توان اکتیو ، توان راکتیو و انرژی الکتریکی
				منبع سه‌فاز
				بار سه‌فاز (اتصال‌های ستاره و مثلث)
				ولتاژهای فازی و خطی و جریان‌های فازی و خطی
				روابط جریان و ولتاژ در مدارهای سه فاز با اتصال‌های ستاره و مثلث
				انواع توان در مدارهای سه‌فاز
				توالی سنج
				تعریف و کاربرد ترانسفورماتور
				ساختمان ترانسفورماتور تک‌فاز
				طرز کار ترانسفورماتور تک‌فاز
				ترانسفورماتور ایده آل
				ترانسفورماتور واقعی
				انواع ترانسفورماتور تک‌فاز (کاهنده، افزاینده، یک‌به‌یک، چند ورودی و چند خروجی، PT, CT)
				اتو ترانسفورماتور
				طرز کار ترانسفورماتور تک‌فاز

	زمان آموزش			عنوان : کار با قطعات پایه و وسایل اندازه‌گیری الکتریکی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط
				دانش :
				پلاک مشخصات ترانسفورماتور تک‌فاز
				ترانسفورماتور سه‌فاز
				واریاک تک‌فاز و سه‌فاز
				میگر و انواع آن
				نحوه کار با میگر
				تعریف کابل ، هسته کابل ، حفاظ ، غلاف و زره
				ابزار برش و لخت کردن کابل
				کابلشو ، سر کابل 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
				روکش برداری سیم
				سوالی کردن سر سیم مفتولی برای قرار دادن آن در زیر پیچ
				اتصال سرسیم به سیم افشان
				اجرای انواع اتصال‌ها بر روی سیم‌ها(اتصال سربه‌سر ، طولی و اتصال سیم افشان به مفتولی)

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			کار با قطعات پایه و وسایل اندازه‌گیری الکتریکی
	مهارت :			
				لحیم‌کاری سیم‌های مسی تا سطح مقطع ۴ میلی‌متر مربع
				بستن یک مدار ساده (باتری، سیم‌های رابط و لامپ)
				اندازه‌گیری ولتاژ DC با ولت‌متر
				اندازه‌گیری ولتاژ DC با مولتی‌متر
				اندازه‌گیری جریان DC با آمپر‌متر
				اندازه‌گیری جریان DC با مولتی‌متر
				اتصال سری و موازی پیل‌ها
				اتصال سری و موازی عناصر الکتریکی
				اندازه‌گیری مقاومت با مولتی‌متر
				تشخیص اتصال کوتاه و مدار باز
				تشخیص مقدار مقاومت از روی نوارهای رنگی
				اندازه‌گیری مقاومت یک لامپ (ولتاژ پایین) هنگام خاموش بودن و روشن بودن
				اندازه‌گیری ولتاژ AC با ولت‌متر تابلویی
				اندازه‌گیری ولتاژ AC با مولتی‌متر
				اندازه‌گیری جریان AC با آمپر‌متر تابلویی
				اندازه‌گیری جریان AC با مولتی‌متر
				اندازه‌گیری جریان AC با آمپر‌متر انبری
				اندازه‌گیری فرکانس با فرکانس‌متر تابلویی
				اندازه‌گیری ولتاژ ، جریان و فرکانس با ولت‌متر آمپر‌متر کمپکت تابلویی

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				کار با قطعات پایه و وسایل اندازه‌گیری الکتریکی
				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط
				مهارت :
				ترسیم شمای فنی و حقیقی فیوز، کلید، شستی، میکروسوئیچ و لیمیت سوئیچ
				تست فیوز، کلید، شستی، میکروسوئیچ و لیمیت سوئیچ
				بستن یک مدار ساده (شامل منبع تغذیه، کلید ، فیوز ، سیم‌های رابط و مصرف کننده)
				تشخیص سالم بودن خازن
				اندازه‌گیری ظرفیت با RLC متر
				ذخیره بار الکتریکی در خازن و تخلیه آن همراه با رعایت نکات ایمنی (توسط مربی انجام شود)
				بررسی کار خازن در جریان‌های AC و DC
				مشاهده میدان مغناطیسی آهن‌ربای دائمی
				بررسی اثر تعداد دور و جریان و هسته بر شار مغناطیسی یک سیم‌پیچ
				اندازه‌گیری ضریب خودالقایی با RLC متر
				بررسی کار سلف در جریان‌های AC و DC
				تست دیود
				تشخیص بایاس مستقیم و معکوس دیود
				تثبیت ولتاژ با دیود زبر
				تست ترانزیستور
				بررسی کار ترانزیستور به‌عنوان کلید
				کار با اسیلوسکوپ
				اندازه‌گیری ضریب توان با کسینوس فی متر

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			کار با قطعات پایه و وسایل اندازه‌گیری الکتریکی
	مهارت :			
				اندازه‌گیری توان اکتیو با وات‌متر
				اندازه‌گیری توان راکتیو با وارمتر
				اندازه‌گیری انرژی الکتریکی با کنتور
				بستن اتصالات ستاره (با ۳ لامپ) و مثلث (با ۶ لامپ)
				اندازه‌گیری ولتاژها و جریان‌های خطی و فازی
				اندازه‌گیری توان اکتیو در مدارهای سه‌فاز
				اندازه‌گیری توان راکتیو در مدارهای سه‌فاز
				اندازه‌گیری انرژی الکتریکی در مدارهای سه‌فاز
				کار با توالی‌سنج
				پلاک‌خوانی ترانسفورماتور تک‌فاز
				تشخیص سالم بودن سیم‌پیچ‌ها و عایق ترانسفورماتور
				تعیین سیم‌پیچ‌های فشار ضعیف و فشارقوی ترانسفورماتور
	نگرش :			
				مدیریت زمان
				دقت در انجام کار
				استفاده بهینه از مواد مصرفی
				استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات

	زمان آموزش			عنوان : کار با قطعات پایه و وسایل اندازه‌گیری الکتریکی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <p>استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد</p> <p>استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی</p> <p>رعایت اصول ایمنی در برابر برق‌گرفتگی و خرابی دستگاه‌ها</p>			
	<p>توجهات زیست‌محیطی :</p> <p>رعایت آراستگی محیط کار</p> <p>صرفه‌جویی در استفاده از مواد مصرفی</p> <p>تفکیک زباله‌های الکترونیکی و الکتریکی</p> <p>صرفه‌جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیو پروژکتور و ...</p>			

	زمان آموزش			عنوان : کار با قطعات الکترونیک قدرت
	جمع	عملی	نظری	
	۳۲	۲۴	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
سیم های رابط سوسماری	دانش :			
سیم های رابط دوسر فیشی				نیمه‌هادی‌های خالص
میزآزمایشگاهی الکترونیک				نیمه‌هادی‌های نوع P و N
بردبورد				ساختمان و نماد مداری دیود
انواع دیود				بایاس مستقیم دیود
انواع ترانزیستور				بایاس معکوس دیود
انواع تریستور				شکست دیود
دایاک				دیود ایده آل
تراپاک				دیودهای قدرت
سیم لحیم				یکسوساز نیم موج
پل دیودی				یکسوساز تمام موج با ترانس سر وسط
فتوترانزیستور				یکسو ساز پل
ترانزیستور قدرت				نحوه انتخاب دیودهای یکسو کننده
MOSFET				دیود زنر
IGBT				دیود نوری (LED)
باتری قابل شارژ				اصول تست دیود
شارژر باتری				ساختمان و نماد مداری ترانزیستور
هویه هفت تیری				طرز کار ترانزیستور
پیچ گوشیتی تخت				کاربرد ترانزیستور به‌عنوان کلید
پیچ گوشتی چهارسو				نحوه تست ترانزیستور
فازمتر				ترانزیستورهای قدرت پیوندی دو قطبی (BJT)
سیم چین				ترانزیستورهای قدرت اثر میدانی با نیمه هادی اکسید فلزی (MOSFET)

	زمان آموزش			عنوان : کار با قطعات الکترونیک قدرت
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
انبردست سیم لخت کن دم باریک پرس سرسیم	دانش :			
				ترانزیستورهای قدرت القایی استاتیک (SIT)
				ترانزیستورهای قدرت دو قطبی با گیت عایق
				ساختمان و نماد مداری تریستور
				طرز کار تریستور
				چند کاربرد ساده تریستور
				نحوه تست تریستور
				ساختمان و نماد مداری دایاک
				طرز کار دایاک
				کاربرد دایاک
				ساختمان و نماد مداری تریاک
				کاربرد تریاک
				ساختمان و اصول دیمر با دایاک و تریاک
	مهارت:			
				تست دیود
				تشخیص بایاس مستقیم و معکوس دیود
				یکسو سازی بوسیله ترانس سر وسط و پل دیود
				تثبیت ولتاژ با دیود زبر
				تست ترانزیستور
				بررسی کار ترانزیستور به عنوان کلید
				بررسی عملکرد ترانزیستورهای قدرت (BJT، MOSFET،SIT)
				تست تریستور

	زمان آموزش			عنوان : کار با قطعات الکترونیک قدرت
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
	مهارت :			
				بررسی عملکرد مدار رگولاتور شارژ باتری توسط SCR
				تست دایاک
				تست ترایاک
				بررسی عملکرد ترایاک در مدار کنترل فاز تمام موج (دیمر)
				تست دیمر و تعویض قطعات آن
	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 رعایت بهداشت تجهیزات و قطعات الکتریکی			
	توجهات زیست‌محیطی :			
	صرفه‌جویی در استفاده از مواد مصرفی استفاده بهینه از کاغذ و ماژیک صرفه‌جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر و ویدیو پروژکتور			

	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 رایانه باتری نرم افزار	دانش :			
				وضعیت‌های نامناسب برق شهری Surges , Sags, Brown outs , Over Voltage ,Frequency Variation , Blackouts, Switching Transients..... و
				انواع مختلف سیستم‌های برق اضطراری (AC , DC, دینامیک، استاتیک)
				لزوم استفاده از منابع برق اضطراری
				برق اضطراری سیستم‌های ایمنی و حفاظتی
				منابع تغذیه اضطراری
				انواع منابع برق اضطراری
				برق اضطراری بدون وقفه کوتاه مدت (UPS) (Uninterruptable Power Supply)
				دستگاه‌های قابل محافظت توسط UPS
				ساختار UPS ها
				انواع UPS از نظر تکنولوژی (UP" های شبه سینوسی (Standby و Line interactive) ، UPS های سینوسی (Line interactive , Double " (Ferro resonant و Conversion
				انواع UPS از نظر عملکرد داخلی (یوپی‌اس off line ، یوپی‌اس line interactive ، یوپی‌اس online)

	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 :			
				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 ۱۱/۴۵ RG)
				نشانگرهای وضعیت هشدار روی دستگاه UPS (دکمه test/power، نشانگر عمل تقویت حالت boost، نشانگر حالت نرمال ورودی، نشانگر حالت عمل تضعیف battery، نشانگر backup mode، نشانگر defect، نشانگر مقدار شارژ باتری، نشانگر مقدار بار، نشانگر استفاده از برق باتری، نشانگر استفاده از برق شبکه، نشانگر تعویض باتری، نشانگر کم‌بودن ولتاژ در شبکه)
				دستورالعمل‌های پیش از نصب UPS
				محل نصب UPS

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			نصب سیستم برق بدون وقفه
	دانش :			
				روش اتصال خط دیتا در UPS
				روش اتصال UPS به بار
				دستورالعمل‌های اتصال UPS به برق شهر
				دستورالعمل‌های راه‌اندازی 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 موازی باتری‌ها و شرایط آن
				روش بسته‌بندی و نگهداری باتری‌ها
				نحوه شارژ انواع باتری‌ها
				سرویس دوره‌ای باتری‌ها
				انواع کابینت باتری
				عمر تعیین شده برای باتری
				دستورالعمل‌های افزایش طول عمر باتری‌ها

	زمان آموزش			عنوان : نصب سیستم برق بدون وقفه
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط
				دانش :
				(Advanced Battery Management) ABM
				تأثیر دما روی باتری UPS
				تأثیر دشارژ بیش‌ازحد روی باتری UPS
				تأثیر ریپل AC روی باتری UPS
				زمان برق‌دهی یوپی‌اس (Autonomy)
				روش اتصال باتری‌ها به یک‌دیگر
				نکات ایمنی در مورد باتری
				ساختارهای مختلف انواع UPS "سیستم‌های موازی، UPS تکی با یکسوساز مشترک (برای اینورتر و باتری)"
				طبقه‌بندی سیستم‌های موازی (سیستم Capacity ، سیستم (Redundanc
				UPS تکی با شارژکننده مجزا برای باتری
				UPS تکی با خروجی‌ای AC و DC
				UPS تکی با بای‌پس (Bypass)
				UPS با اثر متقابل روی خط
				مجموعه UPS موازی (مجموعه UPS موازی بدون Bypass ، مجموعه UPS آماده کمک)
				نرم‌افزارهای UPS برای ارتباط بین کاربر و یوپی‌اس

	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 :			
				نحوه نصب نرم افزار UPSwing Pro
				بخش های اصلی نرم افزار و نحوه تنظیمات <ul style="list-style-type: none"> • UPSwing Pro Manager Service • UPSwing Pro Console • Controlling ,Monitoring : UPSwing Pro Web Server Service
				نحوه نرم افزار (Uninstall)
				روش های برقراری ارتباط با UPS و ویژگی ها و معایب هر یک (مستقیم ، غیر مستقیم)
				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
				نحوه ی برقراری ارتباط با یوپی اس (سخت افزاری) <ul style="list-style-type: none"> • اتصال یوپی اس به پورت RS۲۳۲ (COM Port) کامپیوتر از طریق کابل ارتباط سریال • اتصال یوپی اس به پورت USB کامپیوتر از طریق ارائه Interface • اتصال مستقیم یوپی اس به LAN از طریق ارائه Interface

	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 :			
				نحوه نصب سخت‌افزاری
				نحوه کنترل و مانیتورینگ یوپی‌اس (نرم‌افزاری)
				قابلیت‌های ویژه‌ی نرم‌افزار (امکان Shutdown کامل سیستم عامل و ذخیره نمودن کلیه فایل‌های باز و در حال اجرا در مواقع بحرانی و قبل از خاموش شدن یوپی‌اس، نمونه‌برداری از پارامترهای یوپی‌اس و برق شهر و ثبت در یک فایل و امکان چاپ آن‌ها)
				قابلیت‌های ویژه نرم‌افزار تحت سیستم عامل Windows (امکان Hibernation ، Stand by و Restart کردن سیستم عامل در مواقع بحرانی به‌جای عمل Shutdown ، ردیابی شماره پورت متصل به یوپی‌اس به‌طور اتوماتیک در هنگام نصب نرم‌افزار، ارائه چارت‌های مختلف مربوط به رویدادهای برق شهر و یوپی‌اس و امکان چاپ آن‌ها، ردیابی شماره پورت متصل به مودم به‌طور اتوماتیک برای برقراری ارتباط با Pager
				نحوه مانیتورینگ میزان ولتاژ ورودی (برق شهر) و خروجی
				نحوه مانیتورینگ میزان بار متصل به یوپی‌اس
				نحوه نمایش میزان ظرفیت باتری یوپی‌اس

	زمان آموزش			عنوان : نصب سیستم برق بدون وقفه
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
	مهارت :			
				نحوه نمایش میزان فرکانس ورودی و خروجی دستگاه یوپی‌اس
				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
				روش کنترل و ارسال دستورات به یوپی‌اس
				ابزار هشداردهنده نرم‌افزار در سیستم عامل Windows
				سیستم عامل‌های قابل پشتیبانی نرم‌افزار (نگارش‌های Sun ، Windows" (Network Support ' , Novell. SCO UNIX. OS/۲ ، Linux.Solaris ' , FreeBSD. HP UNIX.SCO UNIX Ware "DOS

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			نصب سیستم برق بدون وقفه
	دانش :			
				تنظیمات نرم‌افزار و یوپی‌اس
				نحوه کنترل و مانیتورینگ یوپی‌اس تحت وب
				نحوه 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
				عملکرد و تفاوت‌های انواع UPS در نصب
				مهارت:
				تشخیص سیستم‌های برق اضطراری
				تشخیص انواع UPS از نظر عملکرد داخلی
				بررسی و کنترل برق اضطراری بدون وقفه کوتاه مدت (UPS)
				راه‌اندازی UPS به صورت off line
				راه‌اندازی UPS به صورت line interactive
				راه‌اندازی UPS به صورت online
				بررسی و کنترل اجزای داخلی UPS (اینورتر ، باتری و شارژر باتری)

	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 :			
				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
				تست اضافه بار UPS
				بررسی و کنترل برق اضطراری طولانی مدت برای منازل و اماکن بزرگ
				نحوه 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
				انجام تنظیمات اولیه مورد نیاز UPS
				نصب باتری روی انواع یوپی اس
				تعویض باتری 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 :			
				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)
				راه اندازی دستگاه UPS
				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 به صورت دستی
				راه اندازی تعویض تغذیه توسط کنتاکتور به صورت 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			
	مهارت :			
				جریان کشی ولتاژ جهت تحمل میزان بار و زمان پاسخ‌دهی
				اتصال خط دیتا در UPS
				تست انواع مختلف باتری UPS
				نصب نرم‌افزار
				نصب سخت افزاری
				اجرای UPSwing Pro Console
				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)

	زمان آموزش			عنوان : نصب سیستم برق بدون وقفه
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
	مهارت :			
				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
				مشاهده ی سریع رویدادها
				چاپ گزارشات
				ثبت نموداری (Sample Graph)
				ذخیره و بازبینی نمونه ها در Sample Graph
				کنترل و مانیتورینگ یوپی اس تحت وب
				کنترل و مانیتورینگ یوپی اس توسط تلفن
	نگرش :			
	مدیریت زمان			
	دقت در انجام کار			
	استفاده بهینه از مواد مصرفی			
	استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات			

	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			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <p>استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد</p> <p>استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی</p> <p>رعایت اصول ایمنی در برابر برق گرفتگی و خرابی دستگاهها</p> <p>رعایت بهداشت تجهیزات و قطعات الکتریکی</p>			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی</p> <p>تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی</p> <p>صرفه جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر و ویدیو پروژکتور</p>			

	زمان آموزش			عنوان : نصب سیستم برق اضطراری دیزلی
	جمع	عملی	نظری	
	۸۰	۶۰	۲۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دیزل ژنراتور تابلو ATS CHANG OVER	آموزش :			
				پارامترهای مهم کیفیت برق (black out, brown out, flicker, sag, surge)
				انواع مختلف سیستم‌های برق اضطراری (AC , DC و دینامیک و استاتیک)
				برق اضطراری طولانی مدت برای منازل و اماکن بزرگ
				مصرف کننده‌های سیستم برق اضطراری
				انواع مولدهای برق از نظر نوع مصرف سوخت (بنزینی ، دیزلی، گازی)
				مشخصات قسمت‌های مختلف مولد قابل حمل کوچک (ساعات ، نمایشگر کارکرد دستگاه ، راه‌اندازی مجدد AC ، خروجی برق متناوب ، راه‌اندازی مجدد DC ، ژنراتور ، دریچه پر کن روغن، دریچه تخلیه روغن ، موتور ، استارت دستی، کاور استارت دستی ، دستگیره حمل ، اگزوز و صدا خفه کن ، شمع ، شیلنگ میکسر ، میکسر ، فیلتر هوا ، محل اتصال شیلنگ گاز شهری و یا کپسول)
				اجزای دیزل ژنراتور(موتور دیزل ژنراتور ، ژنراتور ، تنظیم کننده اتوماتیک ولتاژ (AVR) ، تابلو نشان دهنده اطلاعات دیزل ژنراتور (تابلو فرمان و اندازه گیری) ، مخزن سوخت ، کوپلینگ ، شاسی فولادی ، فنداسیون بتونی ، کانال لوله های سوخت ، اگزوز ، باطری ، سوپر شارژ ، سیستم خنک کننده ، فیلتر هوا)

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
				دانش :
				روش انتقال برق به مصرف کننده
				مدار الکتریکی سیستم های برق اضطراری
				کاربرد برد کنترلر دیزل ژنراتور (راه اندازی دیزل ژنراتور ، حفاظت و کنترل دیزل ژنراتور و یا مصرف کننده)
				مراحل نصب دیزل ژنراتور (اجرای فنداسیون ، طراحی و آرایش مکان استقرار و اجرای سازه نصب ، تهویه مکان استقرار ، نصب تابلو برق اصلی (تابلو فرمان و اندازه گیری) ، جای گذاری دیزل ژنراتور روی فنداسیون یا سازه ، کابل کشی بین دیزل ژنراتور ، تابلو فرمان و تابلو مصرف ، سینی کشی و لدر کشی ، اجرای سیستم ارت ساخت سیستم ورودی هوا و دمپرها، ساخت کانال خروج هوای ژنراتور، لوله کشی اگزوز و اجرای اگزاست فن، ساخت مخزن سوخت،اتصال بین مخزن سوخت و باک دیزل ژنراتور،نصب فیلتر سوخت ، پمپ علی انتقال و لول گیج،تهیه و حمل سوخت و پر کردن باک،پر کردن مایعات موتور دیزل،استارت دیزل ژنراتور و قرار دادن زیر بار،تست زیر بار)
				ایمنی در استفاده از موتور برق اضطراری دیزلی
				نحوه تعمیر و نگهداری بخش مکانیکی سیستم برق اضطراری دیزلی

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			نصب سیستم برق اضطراری دیزلی
	دانش :			نحوه تعمیر و نگهداری بخش الکتریکی سیستم برق اضطراری دیزلی
				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 بارهای الکتریکی سیستم برق اضطراری
				بررسی مدار الکتریکی سیستمهای برق اضطراری
				سیم کشی کلید تعویض دو طرفه به صورت دستی
				سیم کشی اتوماتیک توسط کنتاکتور
				سیم کشی برد کنترلر دیزل ژنراتور
				نصب دیزل ژنراتور
				اجرای فنداسیون
				طراحی و آرایش مکان استقرار و اجرای سازه نصب
				تهویه مکان استقرار
				نصب تابلو برق اصلی (تابلو فرمان و اندازه گیری)
				جای گذاری دیزل ژنراتور روی فنداسیون یا سازه
				کابل کشی بین دیزل ژنراتور ، تابلو فرمان و تابلو مصرف

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			نصب سیستم برق اضطراری دیزلی
	مهارت :			
				سینی کشی و لدر کشی
				اجرای سیستم ارت
				ساخت سیستم ورودی هوا و دمپرها
				ساخت کامل خروج هوای ژنراتور
				لوله کشی آگزوز و اجرای آگزاست فن
				ساخت مخزن سوخت
				اتصال بین مخزن سوخت و باک دیزل ژنراتور
				نصب فیلتر سوخت ، پمپ علی انتقال و لول گیج
				تهیه و حمل سوخت و پر کردن باک
				پر کردن مایعات موتور دیزل
				استارت دیزل ژنراتور و قرار دادن زیر بار
				تست زیر بار
				بررسی بخش‌های مکانیکی سیستم برق اضطراری دیزلی
				بررسی بخش‌های الکتریکی سیستم برق اضطراری دیزلی
				تعمیر و نگهداری بخش مکانیکی سیستم برق اضطراری دیزلی
				تعمیر و نگهداری بخش الکتریکی سیستم برق اضطراری دیزلی

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			نصب سیستم برق اضطراری دیزلی
	<p>نگرش :</p> <p>مدیریت زمان</p> <p>دقت در اجرای کار</p> <p>استفاده بهینه از مواد مصرفی</p> <p>استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات</p>			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <p>استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد</p> <p>استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی</p> <p>رعایت اصول ایمنی در برابر برق گرفتگی و خرابی دستگاهها</p> <p>رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام استفاده از خازن</p> <p>رعایت بهداشت تجهیزات و قطعات الکتریکی</p>			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی</p> <p>تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی</p> <p>صرفه جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر و ویدیو پروژکتور</p>			

	زمان آموزش			عنوان : نصب سیستم برق اضطراری بنزینی
	جمع	عملی	نظری	
	۸۰	۶۰	۲۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
موتور برق بنزینی رایانه دیتا پروژکتور مولتی متر				دانش : پارامترهای مهم کیفیت برق (black out, brown out, flicker, sag, surge) انواع مختلف سیستم‌های برق اضطراری (AC , DC و دینامیک و استاتیک) برق اضطراری طولانی مدت برای منازل و اماکن بزرگ مصرف کننده‌های سیستم برق اضطراری انواع مولدهای برق از نظر نوع مصرف سوخت (بنزینی ، دیزلی ، گازی) مولدهای کوچک قابل حمل مشخصات قسمت‌های مختلف مولد قابل حمل کوچک (ساعات ، نمایشگر کارکرد دستگاه ، راه‌اندازی مجدد AC ، خروجی برق متناوب ، راه‌اندازی مجدد DC ، ژنراتور ، دریچه پر کن روغن، دریچه تخلیه روغن ، موتور ، استارت دستی، کاور استارت دستی ، دستگیره حمل ، اگزوز و صدا خفه کن ، شمع ، شیلنگ میکسر ، میکسر ، فیلتر هوا ، محل اتصال شیلنگ گاز شهری و یا کپسول) مولدهای قابل حمل با قدرت متوسط (مینی ژنراتور) مشخصات قسمت های مختلف مولد قابل حمل متوسط (ساعات ، ولت متر ، 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 و...)

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
				دانش :
				اجزای تشکیل دهنده مولدهای بنزینی (موتور احتراق داخلی ، آلترناتور ، روغن ، پیل کنترل ، سیستم سوخت ، سیستم ولتاژ)
				مولدهای پر قدرت بنزینی
				روش انتقال برق به مصرف کننده
				مدار الکتریکی سیستم‌های برق اضطراری
				مدار سیم کشی کلید تعویض دو طرفه به صورت دستی
				مدار سیم کشی تعویض تغذیه توسط کنتاکتور به صورت اتوماتیک
				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

	زمان آموزش			عنوان :
	نظری	عملی	جمع	
				نصب سیستم برق اضطراری بنزینی
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
				مهارت :
				اندازه‌گیری و ثبت پارامترهای کیفیت برق نظیر (black out, brown out, flicker, sag, surge)
				بررسی و دسته بندی مصرف‌کننده‌های سیستم برق اضطراری
				بررسی مدار الکتریکی سیستم‌های برق اضطراری
				سیم‌کشی کلید تعویض دو طرفه به‌صورت دستی
				سیم‌کشی تعویض تغذیه توسط کنتاکتور به‌صورت اتوماتیک
				راه‌اندازی یک دستگاه مینی ژنراتور
				بررسی بخش‌های مکانیکی سیستم برق اضطراری بنزینی
				بررسی بخش‌های الکتریکی سیستم برق اضطراری بنزینی
				تعمیر و نگهداری بخش مکانیکی سیستم برق اضطراری بنزینی
				تعمیر و 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 برق‌گرفتگی و خرابی دستگاه‌ها
				رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام استفاده از خازن
				رعایت بهداشت تجهیزات و قطعات الکتریکی

	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 : 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 و ویدیو پروژکتور			

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۸۰	۶۰	۲۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			نصب سیستم برق اضطراری گازسوز
موتور برق گازسوز رایانه دیتا پروژکتور مولتی‌متر	دانش :			پارامترهای مهم کیفیت برق (black out, brown out, flicker, sag, surge)
				انواع مختلف سیستم‌های برق اضطراری (AC , DC و دینامیک و استاتیک)
				برق اضطراری طولانی مدت برای منازل و اماکن بزرگ
				مصرف‌کننده‌های سیستم برق اضطراری
				انواع مولدهای برق از نظر نوع مصرف سوخت (بنزینی ، دیزلی ، گازی)
				مولدهای کوچک قابل حمل
				مشخصات قسمت های مختلف مولد قابل حمل متوسط (ساعات ، ولت‌متر ، کلید قطع و وصل بار ، خروجی برق تولیدی ژنراتور ، اتصال زمین ، محل اتصال شیلینگ گاز شهری و یا کپسول ، ژنراتور ، دریچه پر کن روغن ، موتور ، دریچه تخلیه روغن ، کلید سوخت رسانی به موتور ، کاور دستگاه ، شمع ، شیلینگ ، میکسر ، استارت دستی ، کاور موتور ، اسکلت دستگاه ، فیلتر هوا ، آگزوز و صدا خفه کن)
				سیستم گازرسانی مربوط به ژنراتور گازسوز
				اجرای فنداسیون
				کابل کشی و تقسیم بار

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
	دانش :			
				روش ساخت کاپونی صداگیر مخصوص ژنراتور گازسوز
				اجزای تشکیل دهنده مولدهای گازسوز (موتور گازسوز ، ژنراتور (آلترناتور) ، پایه و بدنه ، لرزه گیر ، باطری)
				اجزای تشکیل دهنده موتور گازسوز (فیلتر روغن ، مخزن روغن ، روغن خنک (اویل کولینگ) ، فیلتر هوا ، شیر برقی گاز ، رگولاتور گاز ، شلنگ گاز ، گاورنر ، استارت و اتوماتیک استارت ، شمع ، آگزوز)
				اجزای تشکیل دهنده ژنراتور (آلترناتور) (روتور ، استاتور ، کارت AVR ، تابلو برق و اجزای آن ، کنترل پنل ، شارژر باطری ، کلید اضطراری)
				مولدهای پر قدرت گازسوز
				روش انتقال برق به مصرف کننده
				مدار الکتریکی سیستم‌های برق اضطراری
				مدار سیم‌کشی کلید تعویض دو طرفه به صورت دستی
				مدار سیم‌کشی تعویض تغذیه توسط کنتاکتور به صورت اتوماتیک
				راه اندازی و Shut down مولد برق اضطراری گازسوز
				ایمنی در استفاده از موتور برق اضطراری گازسوز
				نحوه تعمیر و نگهداری بخش مکانیکی سیستم برق اضطراری گازسوز

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
	دانش :			
				نحوه تعمیر و نگهداری بخش الکتریکی سیستم برق اضطراری گازسوز
				اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی
	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 گازسوز
				بررسی بخش‌های الکتریکی سیستم برق اضطراری گازسوز
				تعمیر و نگهداری بخش مکانیکی سیستم برق اضطراری گازسوز
				تعمیر و نگهداری بخش الکتریکی سیستم برق اضطراری گازسوز
	نگرش :			
	مدیریت زمان			
	دقت در اجرای کار			
	استفاده بهینه از مواد مصرفی			
	استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات			

	زمان آموزش			عنوان : نصب سیستم برق اضطراری گازسوز
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <p>استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد</p> <p>استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی</p> <p>رعایت اصول ایمنی در برابر برق گرفتگی و خرابی دستگاه‌ها</p> <p>رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام استفاده از خازن</p> <p>رعایت بهداشت تجهیزات و قطعات الکتریکی</p>			
	<p>توجهات زیست‌محیطی :</p> <p>صرفه‌جویی در استفاده از مواد مصرفی</p> <p>تفکیک زباله‌های الکترونیکی و الکتریکی</p> <p>صرفه‌جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر و ویدیو پروژکتور</p>			

	زمان آموزش			عنوان : نصب سیستم‌های تولید برق خورشیدی
	جمع	عملی	نظری	
	۶۴	۴۸	۱۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
رایانه	دانش :			
دیتا پروژکتور				سلول‌های فتوولتاییک
آومتر				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				انواع باتری (سربی اسیدی ، آلکالاین)
مدول کنترلر				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 مبدل‌های AC و DC				روش‌های نصب و اتصال باتری‌ها
انواع سیم و کابل با سائزهای مختلف				کنترل‌کننده‌ها و اصول نصب آن‌ها (کنترل‌کننده‌های موازی ، کنترل‌کننده‌های یک مرحله‌ای ، کنترل‌کننده‌های چند مرحله‌ای ، کنترل‌کننده‌های پالس)
میله‌ی اتصال زمین				امکانات کنترل‌کننده‌ها (امکان جبران دمایی ، قطع‌کننده بار ، هشدار ولتاژ پایین)
جعبه تقسیم آرایه‌های فتوولتاییک				
سیستم مانیتورینگ AC پانل				
کنترلر ورودی و خروجی				
انواع دیود				
باتری سربی اسیدی				
باتری آلکالاین				
انواع شارژر				

	زمان آموزش			عنوان : نصب سیستم‌های تولید برق خورشیدی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط
انواع اینتورتر استراکچر انواع مبدل				دانش : شارژرها و انواع آن اینورترها و انواع آن باتری‌ها و انواع آن استراکچر نگهدارنده تجهیزات جانبی (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 ثبات و ماندگاری ضریب تصحیح توان وزن کم مبدل‌ها و انواع آن (مربعی ، شبه مربعی ، سینوسی) منحنی توان خروجی جریان راه‌اندازی

	زمان آموزش			عنوان : نصب سیستم‌های تولید برق خورشیدی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
	دانش :			
				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
				هزینه‌های اولیه
				قابلیت اطمینان
				منابع تغذیه بدون وقفه
				محدود کننده‌ها
				کنترل‌ها
				روش نصب سامانه فتوولتاییک به شبکه
				اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
	مهارت :			
				ساخت سلول خورشیدی آزمایشی با دیودهای معمولی ۱N۴۰۰۱
				کاتالوگ‌خوانی تجهیزات سازندگان معتبر سیستم‌های فتوولتائیک
				انتخاب تجهیزات مناسب از روی کاتالوگ‌های فنی
				تعیین سایز صفحات
				اتصال ماژول‌های یکسان به یکدیگر
				اتصال ماژول‌های غیر یکسان به یکدیگر
				نصب صفحات فتوولتائیک به صورت دیوارکوب
				نصب صفحات فتوولتائیک بر روی پایه
				نصب صفحات فتوولتائیک بر روی زمین
				نصب صفحات فتوولتائیک بر روی پشت بام
				نصب صفحات فتوولتائیک توسط قاب فلزی
				نصب صفحات فتوولتائیک به صورت درجا ، مستقیم و مجتمع
				نصب صفحات فتوولتائیک بر روی ردگیرها
				انتخاب باتری مناسب
				نصب باتری‌های سربی اسیدی قابل تهویه
				تهویه و تعویض مایع باتری‌های سربی اسیدی
				نصب باتری‌های اسیدی سربی سرسته
				نصب کنترل‌کننده‌های شارژ برای باتری‌های اسیدی سربی
				نصب شارژرها
				نصب اینورترها

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
	مهارت :			
				استفاده از استراکچر نگهدارنده
				تجهیزات جانبی (اندازه‌گیرها و تجهیزات حفاظتی)
				عیب‌یابی تجهیزات سیستم‌های فتوولتائیک
				سیم‌بندی باتری‌ها
				انتخاب کنترلر مناسب
				نصب کنترل‌کننده‌های موازی
				نصب کنترل‌کننده‌های یک مرحله‌ای
				نصب کنترل‌کننده‌های چند مرحله‌ای
				نصب کنترل‌کننده‌های پالس
				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 مازول 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 فتوولتائیک به بانک باتری

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
	مهارت :			
				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
				نصب مبدل هم‌کنش متصل به شبکه مصرف
	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 برق‌گرفتگی و خرابی دستگاه‌ها رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام استفاده از خازن رعایت بهداشت تجهیزات و قطعات الکتریکی			
	توجهات زیست‌محیطی :			
	صرفه‌جویی در استفاده از مواد مصرفی تفکیک زباله‌های الکترونیکی و الکتریکی صرفه‌جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر و ویدیو پروژکتور			

- برگه استاندارد تجهیزات

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 ₂	۱ عدد	
۴	رایانه	CORE IV-RAM ۸G با کلیه متعلقات آن	۸ دستگاه	
۵	میز	مخصوص رایانه	۸ 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	عقره ای	۵ عدد	
۱۹	آمپر متر تابلویی	عقره ای	۵ عدد	
۲۰	ولت متر تابلویی	عقره ای	۵ عدد	
۲۱	منبع تغذیه جریان مستقیم	۳ A و ۳۰-۰ ولت	۱ دستگاه	
۲۲	فرکانس متر تابلویی	ارتعاشی	۵ عدد	
۲۳	فرکانس متر	دیجیتالی	۵ عدد	
۲۴	RLC متر	دیجیتالی	۵ عدد	
۲۵	اسیلوسکوپ	دیجیتال ، دو کاناله رنگی ۳۰۰ مگاهرتز	۳ دستگاه	

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۲۶	کسینوس فی متر	دیجیتال یا آنالوگ	۲ دستگاه	
۲۷	پیچر	برد بالا ، دو کلیده و سه کلیده	۵ دستگاه	
۲۸	دریل	معمولی - شارژی	۵ عدد	
۲۹	دریل	قلاویز	۵ عدد	
۳۰	مجموعه آموزشی انواع کلیدهای دستی	به صورت فیشی	۳ مجموعه	
۳۱	تاکومتر	مکانیکی	۵ عدد	
۳۲	تاکومتر	نوری	۵ عدد	
۳۳	تابلو فیشی	هر تابلو دارای ۷ کنتاکتور، ۲ تایمر، ۶ شستی (استپ، استارت، استارت و استپ)، ۲ لیمیت سوئیچ، آمپر متر ولتکتر کمپکت	۸ عدد	
۳۴	مگر دیجیتالی	۱۰۰۰ V	۱ عدد	
۳۵	مگر عقربه ای	۱۰۰۰ V	۱ عدد	
۳۶	فریم تابلو	(۴۰*۳۰*۲۰) mm	۵ عدد	توکار
۳۷	فریم تابلو	(۵۰*۶۰*۲۰) mm	۵ عدد	روکار
۳۸	فریم تابلو	(۱۲۰*۸۰*۴۰) mm	۵ عدد	نیمه ایستاده
۳۹	فریم تابلو	(۲۰۰*۶۰*۶۰) mm	۵ عدد	ایستاده
۴۰	کنتاکتور	۲۵A - Ac ³	۵ عدد	تغذیه مدارات متصل به فتوسل
۴۱	فتوسل		۵ عدد	
۴۲	چراغ سیگنال	۲۲۰ V	۱۵ عدد	Red or yellow
۴۳	ترمینال	۱۶, ۶, ۴ mm ^۲	۱۰۰ عدد	از هر یک L-N
۴۴	مجموعه آموزشی سیستمهای فتولتائیک	مجموعه کامل	۵ مجموعه	نیمه ایستاده
۴۵	مجموعه آموزشی سیستم برق اضطراری بنزینی	مجموعه کامل	۵ دستگاه	
۴۶	مجموعه آموزشی سیستم برق اضطراری دیزلی	مجموعه کامل	۵ دستگاه	

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۴۷	مجموعه آموزشی سیستم برق اضطراری گازسوز	مجموعه کامل	۵ دستگاه	
۴۸	کابینت باطری	استاندارد	۳ عدد	
۴۹	هیدرو متر	استاندارد	۵ عدد	
۵۰	ابزار تست باطری	استاندارد	۳ دستگاه	
۵۱	UPS	استاندارد	۱ دستگاه	
۵۲	تابلو ATS و CHANG OVER دستی	ایستاده	۵ دستگاه	
۵۳	ONLOAD UPS و OFFLOAD شارژر صنعتی	استاندارد	۵ 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	دیپاک	۳۳۷	۲۰ عدد	
۴	تراپاک	BT ۱۳۶	۲۰ عدد	
۵	تریستور	C۱۰۶	۲۰ عدد	
۶	تریستور	BT ۱۵۲ , BT ۱۴۹E	۲۰ عدد	
۷	ترانزیستور	دارلینگتون	۲۰ عدد	
۸	برد بورد	استاندارد	۱۲ عدد	
۹	پل دیودی	۴۰۰ ولت، ۱ آمپر	۱۲ عدد	
۱۰	پل دیودی	۶۰۰ ولت، ۵ آمپر	۱۲ عدد	
۱۱	فتوترانزیستور	معمولی	۲۰ عدد	
۱۲	کاغذ	A۴	یک بسته	
۱۳	ترانزیستور قدرت	۲N۳۰۵۵ NPN	۲۰ عدد	
۱۴	ترانزیستور قدرت	PNP	۲۰ عدد	
۱۵	ترانزیستور معمولی	۲N۲۲۱۹ NPN	۲۰ عدد	
۱۶	ترانزیستور معمولی	۲N۲۲۲۲ NPN	۲۰ عدد	
۱۷	ترانزیستور معمولی	۲N۳۹۰۴ NPN	۲۰ عدد	
۱۸	ترانزیستور معمولی	BC ۱۰۷ NPN	۲۰ عدد	
۱۹	ترانزیستور معمولی	BC ۱۰۸ NPN	۲۰ عدد	
۲۰	ترانزیستور معمولی	BC ۵۵۷ NPN	۲۰ عدد	
۲۱	ترانزیستور معمولی	BC ۱۳۷ NPN	۲۰ عدد	
۲۲	ترانزیستور معمولی	BC ۱۳۸ NPN	۲۰ عدد	
۲۳	ترانزیستور معمولی	۲N۲۹۰۵ PNP	۲۰ عدد	
۲۴	دیود	۱N۴۱۴۸	۲۰ عدد	
۲۵	دیود	زئر	۲۰ عدد	
۲۶	انواع باتری قابل شارژ	۱,۵ V , ۹V	۱۰ عدد	
۲۷	سیم ۱ افشان	استاندارد	۵ کلاف	در ۵ رنگ
۲۸	سیم ۱,۵ افشان	استاندارد	۵ کلاف	در ۵ رنگ
۲۹	سیم ۲,۵ افشان	استاندارد در ۵ رنگ	۵ کلاف	برای کارگاه

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۳۰	Mosfet	با کانال N	۱۲ عدد	
۳۱	Mosfet	با کانال P	۱۲ عدد	
۳۲	IGBT	تک فاز	۱۲ عدد	
۳۳	IGBT	سه فاز	۱۲ عدد	
۳۴	سرپیچ دیواری	استاندارد	۳۰ عدد	
۳۵	انواع خازن	در ظرفیت های مختلف	۱۵ سری	از هر یک
۳۶	انواع مقاومت	استاندارد	۱۵ سری	از هر یک
۳۷	انواع سلف	استاندارد	۱۵ سری	از هر یک
۳۸	انواع باتری	غیر قابل شارژ	۵ عدد	
۳۹	روغن لچیم	استاندارد	۱۵ قوطی	
۴۰	چسب	کاغذی به عرض ۱,۵ cm	۵ حلقه	
۴۱	لباس کار	یکسره	۱۵ دست	
۴۲	کفش ایمنی	مخصوص برق کاری	۱۵ جفت	
۴۳	انواع دیود	استاندارد	۱۵ سری	
۴۴	تیغه اره	۱۴ ، ۳۲، ۲۴، ۱۸ دندانه در هر اینچ	۱۵ عدد	از هر یک
۴۵	مته HM , HSS , WS	سایزهای مختلف	۱۵ عدد	از هر یک
۴۶	تیغه فرز شیارزن دیوار	در سایزهای مختلف	۵ عدد	
۴۷	رولپلاک	در سایزهای مختلف	۵ بسته	
۴۸	رولبولت	در سایزهای مختلف	۴۵ عدد	
۴۹	لوازم التحریر	مداد - پاکن - خودکار و ...	۱۵ سری	
۵۰	شستی	استارت	۱۵ عدد	برای کارگاه
۵۱	شستی	استپ	۱۵ عدد	برای کارگاه
۵۲	شستی	استارت استپ	۳۰ عدد	برای کارگاه
۵۳	میکروسوئیچ (لیمیت سوئیچ)	استاندارد	۱۵ عدد	
۵۴	کنتاکتور	استاندارد	۱۵ عدد	
۵۵	فیوز مینباتوری	در آمپرهای مختلف	۱۵ عدد	از هر یک
۵۶	CPU	Core i۷	۵ عدد	
۵۷	Power	۴۳۰ وات	۵ عدد	

- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱۵۵	کفش ایمنی	مخصوص برق کاری	۱۵ جفت	
۱۵۶	کلاه ایمنی	استاندارد	۱۵ عدد	
۱۵۷	کمربند ابزار	استاندارد	۱۵ عدد	

توجه :

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

- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	ماشین حساب	مهندسی	۱ عدد	
۲	برد بورد	استاندارد	۵ عدد	
۳	شارژ باتری	برای باتری های $V 1/5$ 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 سر سیم	کوچک	۵ عدد	
۱۴	خط کش	معمولی	۱۵ عدد	
۱۵	شابلون	دایره	۱۵ عدد	
۱۶	سوزن خط کش	استاندارد	۵ عدد	
۱۷	سمبه نشان	استاندارد	۵ عدد	
۱۸	گونیا	فلزی	۵ عدد	۲۰cm
۱۹	متر	نواری	۵ عدد	۳m
۲۰	پرس سر سیم	دستی	۵ عدد	
۲۱	پرس کابلشو	استاندارد	۵ عدد	
۲۲	آچار تخت	در سایزهای مختلف	۵ سری	
۲۳	دستگاه پرچ	استاندارد	۵ عدد	
۲۴	چکش فلزی	معمولی	۵ عدد	
۲۵	خط کش فلزی	استاندارد	۵ عدد	
۲۶	آچار رینگ	استاندارد	۵ سری	
۲۷	آچار بکس	استاندارد	۵ جعبه	

- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۲۸	آچار آلن	استاندارد	۵ سری	
۲۹	آچار لوله گیر	استاندارد	۵ عدد	
۳۰	لوله بر	استاندارد	۵ عدد	
۳۱	خم کن لوله	دستی	۵ عدد	
۳۲	حدیده لوله	دستی	۵ عدد	
۳۳	فتر مخصوص خم کاری	در سایزهای ۱۳,۵-۱۶-۲۰	۵ عدد	
۳۴	آچار خلاص کن	مخصوص سیستم خلاص کن در	۵ عدد	
۳۵	پرس سر سیم	اتوماتیک	۵ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.