

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

## استاندارد آموزش شغل

# تعمیرکار ماشین‌های الکتریکی درجه ۱

## گروه شغلی

## برق

کد ملی آموزش شغل

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

۸-۵۳/۴۷/۱/۴

تاریخ تدوین استاندارد: ۸۷/۱/۱



<b>تعریف مفاهیم سطوح یادگیری</b>	
<p>آشنایی: به مفهوم داشتن اطلاعات مقدماتی/شناسایی: به مفهوم داشتن اطلاعات کامل / اصول: به مفهوم مبانی مطالب نظری / توانایی: به مفهوم قدرت انجام کار</p>	
<b>مشخصات عمومی شغل:</b>	
<p>تعمیرکار ماشین‌های الکتریکی درجه ۱ کسی است که علاوه بر داشتن مهارت‌های درجه ۲ این شغل، پس از گذراندن دوره‌های آموزشی لازم بتواند از عهده سیم‌پیچی ترانسفورماتورهای سه‌فاز، سیم‌پیچی موتورهای سه‌فاز دوطبقه، موتورهای سه‌فاز چند سرعتی، موتورهای سه‌فاز دو ولتاژ، موتورهای روتور سیم‌پیچی شده، موتورهای سه‌فاز شیار کسری، سیم‌پیچی میدان تحریک و آرمیچر ماشین‌های جریان مستقیم و کنترل دور ماشین‌های AC, DC برآید.</p>	
<b>ویژگی‌های کارآموز ورودی:</b>	
<p>حداقل میزان تحصیلات: پایان دوره راهنمایی          حداقل توانایی جسمی: دارا بودن سلامت کامل جسمی و روحی          مهارت‌های پیش‌نیاز این استاندارد: تعمیرکار ماشین‌های الکتریکی درجه ۲</p>	
<b>طول دوره آموزشی:</b>	
طول دوره آموزش	: ۱۰۲۰ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۲۷۰ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۷۵۰ ساعت
- زمان کارآموزی در محیط کار	: - ساعت
- زمان اجرای پروژه	: - ساعت
- زمان سنجش مهارت	: - ساعت
<b>روش ارزیابی مهارت کارآموز:</b>	
<p>۱- امتیاز سنجش نظری (دانش فنی): ۲۵٪          ۲- امتیاز سنجش عملی: ۷۵٪          ۱-۲- امتیاز سنجش مشاهده ای: ۱۰٪          ۲-۲- امتیاز سنجش نتایج کار عملی: ۶۵٪</p>	
<b>ویژگی‌های نیروی آموزشی:</b>	
<p>حداقل سطح تحصیلات: لیسانس مرتبط</p>	



ردیف	عنوان توانایی
۱	فاز سه‌شناخت و بررسی عملکرد ترانسفورماتورهای توانایی
۲	توانایی طراحی، محاسبه و سیم‌پیچی ترانسفورماتور سه‌فاز (تا ۳KVA)
۳	توانایی طراحی، محاسبه و سیم‌پیچی اتوترانسفورماتور سه‌فاز
۴	توانایی بازپیچی ترانسفورماتورهای جوشکاری
۵	توانایی سیم‌پیچی موتورهای سه‌فاز دو طبقه
۶	توانایی سیم‌پیچی موتورهای سه‌فاز چند سرعتی
۷	توانایی سیم‌پیچی موتورهای سه‌فاز دو ولتاژ
۸	توانایی سیم‌پیچی روتور موتورهای روتور سیم‌پیچی شده و آزمایش آن‌ها
۹	توانایی سیم‌پیچی موتورهای سه‌فاز شیار کسری
۱۰	توانایی شناخت و بررسی ترمز موتورهای الکتریکی سه‌فاز
۱۱	توانایی نصب ماشین‌های الکتریکی
۱۲	توانایی انجام آزمایش‌های بی‌باری و اتصال کوتاه ترانسفورماتورهای تک‌فاز
۱۳	توانایی انجام آزمایش‌های بی‌باری، بارداری و روتور قفل شده موتورهای آسنکرون سه‌فاز
۱۴	توانایی نقشه‌کشی، نقشه‌خوانی و راه‌اندازی ژنراتورهای سنکرون سه‌فاز
۱۵	توانایی نقشه‌کشی، نقشه‌خوانی و راه‌اندازی موتورهای سنکرون سه‌فاز
۱۶	توانایی نقشه‌کشی، نقشه‌خوانی و راه‌اندازی ژنراتورهای جریان مستقیم
۱۷	توانایی نقشه‌کشی، نقشه‌خوانی و راه‌اندازی موتورهای جریان مستقیم
۱۸	توانایی سیم‌پیچی میدان تحریک ماشین‌های جریان مستقیم
۱۹	توانایی سیم‌پیچی آرمیچر ماشین‌های جریان مستقیم و آزمایش آن‌ها
۲۰	توانایی کار با اسیلوسکوپ و فانکشن ژنراتور
۲۱	توانایی شناخت و بررسی عملکرد یکسوکننده‌های قدرت
۲۲	توانایی شناخت و بررسی عملکرد مولدهای موج دندان‌اره‌ای و مربعی

فهرست توانایی‌های شغل

ردیف	عنوان توانایی
۲۳	توانایی شناخت و بررسی عملکرد مدارهای آتش‌تریستور
۲۴	توانایی شناخت و بررسی عملکرد ترانزیستورهای قدرت
۲۵	توانایی کنترل دور موتورهای DC
۲۶	توانایی کنترل دور موتورهای AC
۲۷	توانایی تعیین مراحل و زمان انجام کار
۲۸	توانایی انتخاب ابزار کار
۲۹	توانایی بکارگیری ضوابط ایمنی و بهداشت کار در محیط کار



شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱	<p><b>توانایی شناخت و بررسی عملکرد ترانسفورماتورهای سه- فاز</b></p> <p>۱-۱ آشنایی با ساختمان و اصول کار ترانسفورماتورهای سه فاز</p> <p>۱-۲ آشنایی با اتصالات و گروه‌های اتصال ترانسفورماتورهای سه فاز</p> <p>۱-۳ آشنایی با پلاک خوانی ترانسفورماتورهای سه فاز</p> <p>۱-۴ آشنایی با تجهیزات ایمنی و خنک کننده‌ها (حفاظت در برابر خطاهای اتصال کوتاه و اضافه بار و نحوه تنظیم رله‌های حرارتی و مغناطیسی)</p> <p>۱-۵ آشنایی با موازی نمودن ترانسفورماتورهای سه فاز</p> <p>۱-۶ شناسایی اصول تعیین گروه ترانسفورماتورهای سه فاز</p> <p>- تعیین گروه ترانسفورماتورهای سه فاز</p> <p>۱-۷ شناسایی اصول نقشه کشی و نقشه خوانی ترانسفورماتورهای سه فاز</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی ترانسفورماتورهای سه فاز</p> <p>۱-۸ شناسایی اصول موازی نمودن ترانسفورماتورهای سه فاز</p> <p>- موازی نمودن ترانسفورماتورهای سه فاز</p>	۱۶	۱۲	۲۸
۲	<p><b>توانایی طراحی ، محاسبه و سیم پیچی ترانسفورماتور سه فاز (تا ۳KVA)</b></p> <p>۲-۱ آشنایی با نحوه محاسبه سطح مقطع هسته ترانسفورماتور سه فاز</p> <p>۲-۲ آشنایی با نحوه انتخاب ورقه ترانسفورماتور سه فاز</p> <p>۲-۳ آشنایی با نحوه محاسبه تعداد دور اولیه و ثانویه ترانسفورماتور سه فاز</p> <p>۲-۴ آشنایی با نحوه محاسبه قطر سیم لاکه برای سیم پیچ‌های اولیه و ثانویه ترانسفورماتورهای سه فاز</p> <p>۲-۵ آشنایی با نحوه طراحی قرقره ترانسفورماتور سه فاز</p>	۱۰	۹۰	۱۰۰



شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۲-۶	آشنایی با نحوه محاسبه ترانسفورماتور با چند سیم‌پیچ اولیه (ورودی تا سه سیم پیچ) با سیم پیچ مجزا یا نقطه صفر مشترک			
۲-۷	آشنایی با نحوه محاسبه ترانسفورماتور با چند سیم‌پیچ در ثانویه (خروجی تا سه سیم‌پیچ) با سیم‌پیچ مجزا یا نقطه صفر مشترک			
۲-۸	آشنایی با سیم‌پیچی ترانسفورماتور سه فاز			
۲-۹	شناسایی اصول طراحی ترانسفورماتور سه فاز - طراحی ترانسفورماتور سه فاز			
۲-۱۰	شناسایی اصول سیم‌پیچی و آزمایش ترانسفورماتور سه‌فاز (تا ۳KVA) با رعایت نکات ایمنی و حفاظتی - سیم‌پیچی و آزمایش ترانسفورماتور سه‌فاز (تا ۳KVA) با رعایت نکات ایمنی و حفاظتی			
۳	<b>توانایی طراحی، محاسبه و سیم‌پیچی اتوترانسفورماتور سه فاز</b> شناسایی اصول طراحی و محاسبه اتوترانسفورماتور سه فاز - طراحی و محاسبه اتوترانسفورماتور سه فاز شناسایی اصول سیم‌پیچی و آزمایش اتوترانسفورماتور سه فاز با رعایت نکات ایمنی و حفاظتی - سیم‌پیچی و آزمایش اتوترانسفورماتور سه فاز با رعایت نکات ایمنی و حفاظتی	۴	۱۸	۲۲
۴	<b>توانایی بازپیچی ترانسفورماتورهای جوشکاری</b> آشنایی با ساختمان ترانسفورماتورهای جوشکاری	۴	۴۰	۴۴



شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۴-۲	آشنایی با اصول کار ترانسفورماتورهای جوشکاری			
۴-۳	شناسایی اصول الگوبرداری از سیم پیچ ترانسفورماتورهای جوشکاری			
	- الگوبرداری از سیم پیچ ترانسفورماتورهای جوشکاری			
۴-۴	آشنایی با سیم پیچی دستگاه نقطه جوش			
۴-۵	شناسایی اصول بازپیچی ترانسفورماتورهای جوشکاری و آزمایش آن با رعایت نکات ایمنی و حفاظتی			
	- بازپیچی ترانسفورماتورهای جوشکاری و آزمایش آن با رعایت نکات ایمنی و حفاظتی			
۵	<b>توانایی سیم‌پیچی موتورهای سه‌فاز دوطبقه</b>	۴	۳۲	۳۶
۵-۱	آشنایی با اصول الگوبرداری از سیم بندی موتورهای سه‌فاز دوطبقه			
۵-۲	شناسایی اصول الگوبرداری از سیم بندی موتورهای سه‌فاز دوطبقه			
	- الگوبرداری از سیم بندی موتورهای سه‌فاز دوطبقه			
۵-۳	آشنایی با رسم دیاگرام موتورهای سه‌فاز دوطبقه گام کامل			
۵-۴	آشنایی با رسم دیاگرام موتورهای سه‌فاز دوطبقه گام کوتاه (کسری)			
۵-۵	شناسایی اصول سیم‌پیچی و سربندی موتورهای سه‌فاز دوطبقه گام کامل			
	- سیم‌پیچی و سربندی موتورهای سه‌فاز دوطبقه گام کامل			
۵-۶	شناسایی اصول سیم‌پیچی و سربندی موتورهای سه‌فاز دوطبقه گام-کوتاه (کسری)			
	- سیم‌پیچی و سربندی موتورهای سه‌فاز دوطبقه گام کوتاه (کسری)			
۵-۷	شناسایی اصول آزمایش موتورهای سیم پیچی شده			



شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
	- آزمایش موتورهای سیم پیچی شده			
۶	<b>توانایی سیم‌پیچی موتورهای سه‌فاز چندسرعتی</b> ۶-۱ آشنایی با رسم دیاگرام گسترده و مدور موتورهای سه‌فاز دوسرعتی دالاندر ۶-۲ شناسایی اصول رسم دیاگرام گسترده و مدور سیم پیچی موتورهای سه فاز دوسرعتی دالاندر - رسم دیاگرام گسترده و مدور سیم پیچی موتورهای سه‌فاز دوسرعتی دالاندر ۶-۳ آشنایی با رسم دیاگرام گسترده و مدور موتورهای سه فاز دوسرعتی باسیم پیچ مجزا ۶-۴ شناسایی اصول سیم پیچی موتورهای سه‌فاز دوسرعتی با سیم پیچ مجزا - سیم پیچی موتورهای سه فاز دوسرعتی با سیم پیچ مجزا ۶-۵ آشنایی با سیم پیچی موتورهای سه‌فاز سه‌سرعتی ۶-۶ شناسایی اصول آزمایش موتورهای سیم پیچی شده - آزمایش موتورهای سیم‌پیچی شده	۶	۴۶	۵۰
۷	<b>توانایی سیم‌پیچی موتورهای سه‌فاز دو ولتاژ</b> ۷-۱ آشنایی با رسم دیاگرام موتورهای سه‌فاز دو ولتاژ ۷-۲ شناسایی اصول سیم پیچی موتورهای سه‌فاز دو ولتاژ - سیم پیچی موتورهای سه فاز دو ولتاژ - نحوه بستن سر و ته سیم پیچ‌ها به تخته کلم ۷-۳ شناسایی اصول انجام آزمایش موتورهای سیم پیچی شده - انجام آزمایش موتورهای سیم پیچی شده	۴	۳۲	۳۶





شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۷-۴	شناسایی اصول تغییر ولتاژ و فرکانس کار موتورهای سه‌فاز - تغییر ولتاژ و فرکانس کار موتورهای سه‌فاز			
۸	<b>توانایی سیم‌پیچی روتور موتورهای روتور سیم‌پیچی شده و آزمایش آنها</b>  ۸-۱ آشنایی با ساختمان موتور روتور سیم‌پیچی شده ۸-۲ آشنایی با پلاک مشخصات موتور روتور سیم‌پیچی شده ۸-۳ شناسایی اصول راه‌اندازی موتور روتور سیم‌پیچی شده - راه‌اندازی موتور روتور سیم‌پیچی شده ۸-۴ شناسایی اصول الگوبرداری از روتور موتورهای روتور سیم‌پیچی شده - الگوبرداری از روتور موتورهای روتور سیم‌پیچی شده ۸-۵ شناسایی اصول ترسیم دیاگرام سیم‌بندی روتور موتورهای روتورسیم-پیچی شده - ترسیم دیاگرام سیم‌بندی روتور موتورهای روتور سیم‌پیچی شده ۸-۶ شناسایی اصول سیم‌پیچی روتور موتورهای روتور سیم‌پیچی شده و آزمایش آنها - سیم‌پیچی روتور موتورهای روتور سیم‌پیچی شده و آزمایش آنها	۴	۲۰	۲۴
۹	<b>توانایی سیم‌پیچی موتورهای سه‌فاز شیار کسری</b>  ۹-۱ آشنایی با رسم دیاگرام شیار کسری (گسترده و مدون) - تک طبقه - دو طبقه ۹-۲ آشنایی با روش‌های متقارن کردن سیم‌پیچی	۶	۴۰	۴۶



شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۹-۳	<ul style="list-style-type: none"> <li>- با استفاده از جدول</li> <li>- با استفاده از محاسبات</li> <li>- با اضافه یا کم کردن شیار (۲ طبقه کردن یا حذف برخی از شیارها)</li> </ul>			
۹-۴	<ul style="list-style-type: none"> <li>شناسایی اصول رسم دیاگرام شیار کسری</li> <li>رسم دیاگرام شیار کسری</li> </ul>			
۹-۵	<ul style="list-style-type: none"> <li>شناسایی اصول سیم پیچی و سربندی موتورهای یک طبقه شیار کسری</li> <li>سیم پیچی و سربندی موتورهای یک طبقه شیار کسری</li> </ul>			
۹-۶	<ul style="list-style-type: none"> <li>شناسایی اصول سیم پیچی و سربندی موتورهای دو طبقه شیار کسری</li> <li>سیم پیچی و سربندی موتورهای دو طبقه شیار کسری</li> <li>شناسایی اصول انجام آزمایش موتورهای سیم پیچی شده</li> <li>انجام آزمایش موتورهای سیم پیچی شده</li> </ul>			
۱۰	<p><b>توانایی شناخت و بررسی ترمز موتورهای الکتریکی سه فاز</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>آشنایی با ترمزهای الکتریکی و الکترومکانیکی و علایم اختصاری آنها</li> <li>ترمز دینامیکی</li> <li>ترمز با جریان مخالف رله پلاکینگ</li> <li>ترمز الکترومکانیکی رها شونده</li> <li>ترمز الکترومکانیکی جذب شونده</li> <li>ترمز جریان مستقیم</li> <li>شناسایی اصول تعمیر و تعویض ترمزهای الکترومکانیکی</li> <li>تعمیر و تعویض ترمزهای الکترومکانیکی</li> <li>شناسایی اصول تشخیص و رفع عیب ترمزهای دینامیکی، جریان مخالف و جریان مستقیم</li> <li>تشخیص و رفع عیب ترمزهای دینامیکی، جریان مخالف و جریان مستقیم</li> </ul>	۶	۶	۱۲



شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱۱	<p><b>توانایی نصب ماشین‌های الکتریکی</b></p> <p>۱۱-۱ آشنایی با انواع کوپلاژ مکانیکی - کوپلاژ مستقیم، محور به محور توسط فلانچ - کوپلاژ غیرمستقیم، تسمه پروانه و چرخ دنده</p> <p>۱۱-۲ آشنایی با کلاچ‌های الکترومغناطیسی</p> <p>۱۱-۳ آشنایی با کلاس نصب ماشین‌های الکتریکی</p> <p>۱۱-۴ آشنایی با لرزه‌گیرهای صنعتی</p> <p>۱۱-۵ شناسایی اصول نصب ماشین‌های الکتریکی - نصب ماشین‌های الکتریکی به صورت افقی و عمودی با توجه به پلاک ماشین</p>	۶	۱۰	۱۶
۱۲	<p><b>توانایی انجام آزمایش‌های بی‌باری و اتصال کوتاه ترانسفورماتورهای تک‌فاز</b></p> <p>۱۲-۱ آشنایی با آزمایش بی‌باری ترانسفورماتور تک‌فاز</p> <p>۱۲-۲ آشنایی با آزمایش اتصال کوتاه ترانسفورماتور تک‌فاز</p> <p>۱۲-۳ شناسایی اصول آزمایش‌های بی‌باری و اتصال کوتاه ترانسفورماتورهای تک‌فاز - انجام آزمایش‌های بی‌باری و اتصال کوتاه ترانسفورماتورهای تک‌فاز</p>	۴	۴	۸
۱۳	<p><b>توانایی انجام آزمایش‌های بی‌باری، بارداری و روتور قفل شده موتورهای آسنکرون سه‌فاز</b></p> <p>۱۳-۱ آشنایی با انواع تاکومتر و گشتاورسنج (Torque meter)</p> <p>۱۳-۲ آشنایی با آزمایش بی‌باری موتور آسنکرون سه‌فاز</p>	۶	۱۲	۱۸



شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱۳-۳	آشنایی با آزمایش بارداری موتور آسنکرون سه‌فاز			
۱۳-۴	آشنایی با آزمایش روتور قفل شده موتور آسنکرون سه‌فاز			
۱۳-۵	شناسایی اصول آزمایش‌های بی‌باری، بارداری و روتور قفل شده موتورهای آسنکرون سه‌فاز - انجام آزمایش‌های بی‌باری، بارداری و روتور قفل شده موتورهای آسنکرون سه‌فاز			
۱۴	<b>توانایی نقشه‌کشی، نقشه‌خوانی و راه‌اندازی ژنراتورهای سنکرون سه‌فاز</b> آشنایی با ساختمان ژنراتور سنکرون سه‌فاز آشنایی با طرز کار ژنراتور سنکرون سه‌فاز آشنایی با تحریک ژنراتور سنکرون سه‌فاز، تحریک داخلی یا خارجی و علایم اختصاری آنها آشنایی با انواع رتوستا و رگولاتورهای ولتاژ و علایم اختصاری آنها آشنایی با ساختمان مدار تحریک با دیود مستقر بر روی رتور آشنایی با انواع مشخصه‌های ژنراتور سنکرون سه‌فاز آشنایی با روش‌های مختلف تنظیم ولتاژ شناسایی اصول قرار دادن فرکانس متر، ولت‌متر، آمپر متر و دورسنج در مدار ژنراتور سنکرون سه‌فاز - قرار دادن فرکانس متر، ولت‌متر، آمپر متر و دورسنج در مدار ژنراتور سنکرون سه‌فاز شناسایی اصول در مدار قرار دادن آمپر متر و ولت متر در مدار تحریک - در مدار قرار دادن آمپر متر و ولت متر در مدار تحریک	۱۶	۱۶	۳۲



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			<p>۱۴-۱۰ شناسایی اصول نقشه‌کشی، نقشه‌خوانی و راه‌اندازی ژنراتور سنکرون سه فاز</p> <p>- با تحریک میدان به وسیله دینام همراه با وسایل اندازه‌گیری</p> <p>- با تحریک میدان توسط یکسوساز همراه با وسایل اندازه‌گیری</p> <p>- با رگولاتور ولتاژ به عنوان مدار تحریک</p> <p>- با دیود مستقر بر روی روتور</p>	
			<p>۱۴-۱۱ شناسایی اصول انجام آزمایش بی‌باری و بارداری ژنراتور سنکرون سه فاز و رسم منحنی مشخصه‌های مربوطه</p> <p>- انجام آزمایش بی‌باری و بارداری ژنراتور سنکرون سه فاز</p>	
			<p>۱۴-۱۲ آشنایی با فرکانس متر دوپل و ولت‌متر دوپل و علایم اختصاری آن‌ها</p>	
			<p>۱۴-۱۳ آشنایی با سنکرونسکوپ و علایم اختصاری آن</p>	
			<p>۱۴-۱۴ آشنایی با سنکرون کردن با لامپ‌های خاموش و روشن</p>	
			<p>۱۴-۱۵ شناسایی اصول نقشه‌کشی، نقشه‌خوانی و موازی نمودن ژنراتورهای سنکرون سه فاز با یکدیگر و با شبکه</p> <p>- نقشه‌کشی، نقشه‌خوانی و موازی نمودن ژنراتورهای سنکرون سه فاز با یکدیگر و با شبکه</p>	
۲۰	۱۲	۸	<p><b>توانایی نقشه‌کشی، نقشه‌خوانی و راه‌اندازی موتورهای سنکرون سه فاز</b></p> <p>۱۵-۱ آشنایی با طرز کار موتور سنکرون سه فاز</p> <p>۱۵-۲ آشنایی با منحنی گشتاور - سرعت موتور سنکرون سه فاز</p>	



شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱۵-۳	آشنایی با راه‌اندازی موتور سنکرون سه‌فاز			
۱۵-۴	شناسایی اصول نقشه‌کشی، نقشه‌خوانی و راه‌اندازی موتور سنکرون سه‌فاز			
	- به‌صورت دستی			
۱۵-۵	آشنایی با چگونگی تغییر ضریب توان موتور سنکرون با تغییر جریان تحریک			
۱۵-۶	شناسایی اصول آزمایش بی‌باری و بارداری موتورهای سنکرون سه‌فاز و رسم منحنی مشخصه‌های مربوطه و منحنی V			
	- انجام آزمایش بی‌باری و بارداری موتورهای سنکرون سه‌فاز و رسم منحنی مشخصه‌های مربوطه و منحنی V			
۱۶	<b>توانایی نقشه‌کشی، نقشه‌خوانی و راه‌اندازی ژنراتورهای جریان مستقیم</b>	۲۴	۴۸	۷۲
۱۶-۱	آشنایی با ساختمان ژنراتور جریان مستقیم (DC: Direct Current)			
۱۶-۲	آشنایی با اساس کار ژنراتور جریان مستقیم			
۱۶-۳	آشنایی با عکس‌العمل آرمیچر و روش مقابله با آن (قطب کمکی)			
۱۶-۴	آشنایی با رابطه نیرومحرکه القایی			
۱۶-۵	آشنایی با انواع سیم‌پیچی آرمیچر			
۱۶-۶	آشنایی با توان و راندمان در ژنراتورهای جریان مستقیم			
۱۶-۷	آشنایی با انواع ژنراتورهای جریان مستقیم، علایم اختصاری، منحنی‌های بی‌باری و بارداری و موارد استفاده آن‌ها			
	- ژنراتور با تحریک جداگانه			



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			<p>- ژنراتور شنت</p> <p>- ژنراتور سری</p> <p>- ژنراتور کمپوند</p>	
			<p>آشنایی با رئوستای میدان تحریک و پتانسیومتر و علایم اختصاری آن‌ها</p>	۱۶-۸
			<p>آشنایی با انواع روش‌های کنترل ولتاژ خروجی ژنراتورهای جریان مستقیم</p>	۱۶-۹
			<p>شناسایی اصول نقشه‌کشی، نقشه‌خوانی و راه‌اندازی و کنترل ژنراتورهای جریان مستقیم</p>	۱۶-۱۰
			<p>- ژنراتور تحریک جداگانه با کلید دستی دو قطبی و رئوستای میدان تحریک</p>	
			<p>- ژنراتور شنت با کلید دستی دو قطبی و رئوستایی میدان تحریک</p> <p>- ژنراتور سری با کلید دستی دو قطبی و رئوستایی میدان تحریک</p> <p>- ژنراتور کمپوند با کلید دستی دو قطبی و رئوستایی میدان تحریک</p>	
			<p>شناسایی اصول نقشه‌کشی، نقشه‌خوانی و اتصال موازی ژنراتورهای جریان مستقیم</p>	۱۶-۱۱
			<p>- اتصال موازی دو ژنراتور شنت با تجهیزات مربوطه</p> <p>- اتصال موازی دو ژنراتور کمپوند با تجهیزات مربوطه</p>	
			<p>شناسایی اصول آزمایش‌های ژنراتورهای جریان مستقیم و رسم منحنی مشخصه‌های مربوطه</p>	۱۶-۱۲
			<p>- انجام آزمایش‌های بی‌باری و بارداری ژنراتورهای جریان مستقیم تحریک مستقل و تحریک سرخود (شنت)</p>	



شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
	<p>- انجام آزمایش‌های بی‌باری و بارداری ژنراتورهای جریان مستقیم با تحریک سری</p> <p>- انجام آزمایش‌های بی‌باری و بارداری انواع ژنراتورهای جریان مستقیم کمپوند</p>			
۱۷	<p><b>توانایی نقشه‌کشی، نقشه‌خوانی و راه‌اندازی موتورهای جریان مستقیم</b></p> <p>۱۷-۱ آشنایی با اصول کار موتورهای جریان مستقیم</p> <p>۱۷-۲ آشنایی با گشتاور تولیدی موتورهای جریان مستقیم</p> <p>۱۷-۳ آشنایی با تلفات و راندمان در موتورهای جریان مستقیم</p> <p>۱۷-۴ آشنایی با انواع موتورهای جریان مستقیم، علایم اختصاری، منحنی‌های مربوطه و موارد استفاده آنها</p> <p>- موتور تحریک مستقل</p> <p>- موتور شنت</p> <p>- موتور سری</p> <p>- موتور کمپوند و انواع آن</p> <p>۱۷-۵ آشنایی با راه‌اندازهای موتورهای جریان مستقیم</p> <p>- راه‌انداز سه نقطه‌ای</p> <p>- راه‌انداز چهار نقطه‌ای</p> <p>۱۷-۶ آشنایی با ترمز موتورهای الکتریکی جریان مستقیم</p> <p>۱۷-۷ شناسایی اصول نقشه‌کشی، نقشه‌خوانی، راه‌اندازی و ترمز موتورهای جریان مستقیم توسط مقاومت‌های راه‌انداز</p>	۳۲	۵۰	۸۲





زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			<p>- موتور تحریک مستقل</p> <p>- موتور شنت</p> <p>- موتور سری</p> <p>- موتور کمپوند</p> <p>- موتور تحریک مستقل به صورت چپ‌گرد- راست‌گرد</p> <p>- موتور شنت به صورت چپ‌گرد- راست‌گرد</p> <p>- موتور سری به صورت چپ‌گرد- راست‌گرد</p> <p>- موتور کمپوند به صورت چپ‌گرد- راست‌گرد</p> <p>- انجام ترمز مولدی</p>	۱۷-۸
			<p>آشنایی با کنترل سرعت موتورهای جریان مستقیم</p> <p>- با استفاده از مقاومت متغیر در مدار میدان تحریک</p> <p>- با استفاده از مقاومت متغیر در مدار آرمیچر</p> <p>- با کنترل ولتاژ دو سر آرمیچر</p>	۱۷-۹
			<p>شناسایی اصول کنترل سرعت موتورهای جریان مستقیم با روش‌های مختلف</p> <p>- کنترل سرعت موتورهای جریان مستقیم با روش‌های مختلف</p>	
۱۸	۱۴	۴	<p><b>توانایی سیم‌پیچی میدان تحریک ماشین‌های جریان مستقیم</b></p> <p>آشنایی با میدان تحریک ماشین‌های جریان مستقیم</p> <p>شناسایی اصول سیم‌پیچی میدان تحریک ماشین‌های جریان مستقیم</p> <p>- سیم‌پیچی میدان تحریک ماشین‌های جریان مستقیم</p> <p>آشنایی با عایق‌کاری سیم‌پیچ تحریک ماشین‌های جریان مستقیم</p>	۱۸-۱ ۱۸-۲ ۱۸-۳



شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱۸-۴	شناسایی اصول عایق‌کاری سیم‌پیچ تحریک ماشین‌های جریان مستقیم			
	- عایق‌کاری سیم‌پیچ تحریک ماشین‌های جریان مستقیم			
۱۸-۵	آشنایی با سربندی میدان تحریک ماشین‌های جریان مستقیم			
۱۸-۶	شناسایی اصول سربندی سیم‌پیچ تحریک ماشین‌های جریان مستقیم			
	- سربندی سیم‌پیچ تحریک ماشین‌های جریان مستقیم			
۱۹	<b>توانایی سیم‌پیچی آرمیچر ماشین‌های جریان مستقیم و آزمایش آن‌ها</b>	۱۸	۱۵۰	۱۶۸
۱۹-۱	آشنایی با رسم دیاگرام‌های سیم‌پیچی آرمیچر به صورت حلقوی ساده			
۱۹-۲	شناسایی اصول سیم‌پیچی آرمیچر به صورت حلقوی ساده $m=\pm 1$ و $u=1,2,3$ (تعداد طبقات = u)			
	- سیم‌پیچی آرمیچر به صورت حلقوی ساده $m=\pm 1$ و $u=1,2,3$			
۱۹-۳	آشنایی با رسم دیاگرام‌های سیم‌پیچی به صورت موجی ساده			
۱۹-۴	شناسایی اصول سیم‌پیچی آرمیچر به صورت موجی ساده $m=\pm 1$ و $u=1,2,3$			
	- سیم‌پیچی آرمیچر به صورت موجی ساده $m=\pm 1$ و $u=1,2,3$			
۱۹-۵	آشنایی با رسم دیاگرام‌های سیم‌پیچی آرمیچر به صورت حلقوی مرکب			
۱۹-۶	شناسایی اصول سیم‌پیچی آرمیچر به صورت حلقوی مرکب $m=\pm 2,3$ و $u=2,3$			
	- سیم‌پیچی آرمیچر به صورت حلقوی مرکب $m=\pm 2,3$ و $u=2,3$			
۱۹-۷	آشنایی با رسم دیاگرام‌های آرمیچر به صورت حلقوی ساده پله‌ای			
۱۹-۸	شناسایی اصول سیم‌پیچی آرمیچر به صورت حلقوی ساده پله‌ای $u=2,3$ و $m=\pm 1$			
	- سیم‌پیچی آرمیچر به صورت حلقوی ساده پله‌ای $u=2,3$ و $m=\pm 1$			



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			آشنایی با رسم دیاگرام‌های آرمیچر به صورت حلقوی مرکب پله‌ای	۱۹-۹
			شناسایی اصول سیم‌پیچی آرمیچر به صورت حلقوی مرکب پله‌ای $u=2, 3 \quad m=\pm 2, 3$	۱۹-۱۰
			- سیم‌پیچی آرمیچر به صورت حلقوی مرکب پله‌ای $u=2, 3 \quad m=\pm 2, 3$	
			آشنایی با رسم دیاگرام‌های آرمیچر به صورت موجی ساده پله‌ای	۱۹-۱۱
			شناسایی اصول سیم‌پیچی آرمیچر به صورت موجی ساده پله‌ای $m=\pm 1$ $u=2, 3$	۱۹-۱۲
			- سیم‌پیچی آرمیچر به صورت موجی ساده پله‌ای $u=2, 3 \quad m=\pm 1$	
			آشنایی با رسم دیاگرام‌های آرمیچر به صورت موجی مرکب پله‌ای	۱۹-۱۳
			شناسایی اصول سیم‌پیچی آرمیچر به صورت موجی مرکب پله‌ای $u=2, 3 \quad m=\pm 2, 3$	۱۹-۱۴
			- سیم‌پیچی آرمیچر به صورت موجی مرکب پله‌ای $u=2, 3 \quad m=\pm 2, 3$	
			آشنایی با رسم دیاگرام آرمیچر با یک تیغه کلکتور کمتر	۱۹-۱۵
			آشنایی با رسم دیاگرام آرمیچر با تیغه کلکتور بیشتر	۱۹-۱۶
			آشنایی با رسم دیاگرام آرمیچر به صورت پاقورباغه‌ای	۱۹-۱۷
			آشنایی با اتصالات متعادل کننده	۱۹-۱۸
			آشنایی با دستگاه بالانس روتور	۱۹-۱۹
			شناسایی اصول کار با دستگاه بالانس روتور	۱۹-۲۰
			- کار با دستگاه بالانس روتور	
			شناسایی اصول بالانس آرمیچر پیچیده شده	۱۹-۲۱
			- بالانس آرمیچر پیچیده شده	
			شناسایی اصول آزمایش آرمیچر پیچیده شده	۱۹-۲۲
			- انجام آزمایش آرمیچر پیچیده شده	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۱۸	۱۲	۶	<b>توانایی کار با اسیلوسکوپ و فانکشن ژنراتور</b>	<b>۲۰</b>
			آشنایی با اسیلوسکوپ	۲۰-۱
			آشنایی با فانکشن ژنراتور	۲۰-۲
			شناسایی اصول کار با اسیلوسکوپ و فانکشن ژنراتور	۲۰-۳
			- کار با اسیلوسکوپ و فانکشن ژنراتور	
۲۴	۱۶	۸	<b>توانایی شناخت و بررسی عملکرد یکسوکننده‌های قدرت</b>	<b>۲۱</b>
			آشنایی با دیودهای قدرت	۲۱-۱
			آشنایی با یکسوکننده نیم‌موج تک‌فاز با بار اهمی	۲۱-۲
			آشنایی با یکسوکننده تمام موج تک‌فاز با بار اهمی	۲۱-۳
			- انجام آزمایش آرمیچر پیچیده شده	
			آشنایی با یکسوکننده پل گرتز تک‌فاز با بار اهمی	۲۱-۴
			آشنایی با یکسوکننده نیم‌موج تک‌فاز با بار اهمی - سلفی	۲۱-۵
			آشنایی با یکسوکننده نیم‌موج تک‌فاز با بار نیروی ضد محرکه	۲۱-۶
			آشنایی با یکسوکننده‌های نیم‌موج سه‌فاز با بار اهمی و اهمی - سلفی	۲۱-۷
			آشنایی با یکسوکننده پل گرتز سه‌فاز با بار اهمی و اهمی - سلفی	۲۱-۸
			آشنایی با یکسوکننده نیم‌موج تک‌فاز با دیود هرزگرد	۲۱-۹
			آشنایی با کاربرد ترانسفورماتور مبدل سه‌فاز به شش‌فاز در یکسوسازی	۲۱-۱۰
آشنایی با کاربرد ترانسفورماتور مبدل سه‌فاز به دوازده‌فاز در یکسوسازی	۲۱-۱۱			
شناسایی اصول بررسی انواع یکسوکننده ها	۲۱-۱۲			
			- کار با انواع یکسوکننده ها	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۱۲	۸	۴	<b>توانایی شناخت و بررسی عملکرد مولدهای موج دندان‌اره‌ای و مربعی</b>	۲۲
			۲۲-۱ آشنایی با ترانزیستور تک پیوندی (UJT)	
			۲۲-۲ آشنایی با مدار مولد موج دندان‌اره‌ای با استفاده از UJT	
			۲۲-۳ شناسایی اصول بررسی مدار مولد موج دندان‌اره‌ای با استفاده از UJT	
			۲۲-۴ آشنایی با ترانزیستور تک پیوندی قابل برنامه‌ریزی (PUT)	
			۲۲-۵ آشنایی با مدار مولد موج دندان‌اره‌ای با استفاده از PUT	
			۲۲-۶ شناسایی اصول بررسی مدار مولد موج دندان‌اره‌ای با PUT	
			۲۲-۷ آشنایی با IC555	
			۲۲-۸ آشنایی با مدار مولد موج مربعی با استفاده از IC555	
۲۲-۹ شناسایی اصول بررسی مولد موج مربعی با استفاده از IC 555				
			۲۲-۹ - بررسی مولد موج مربعی با استفاده از IC 555	
۱۸	۱۲	۶	<b>توانایی شناخت و بررسی عملکرد مدارهای آتش‌تریستور</b>	۲۳
			۲۳-۱ آشنایی با مشخصات لازم برای برای پالس‌تریگر کننده گیت از نظر دامنه ولتاژ و جریان، زمان صعود و نزول و عرض پالس	
			۲۳-۲ آشنایی با جداسازی تریستور و مدار مولد پالس گیت	
			۲۳-۳ - با استفاده از کوپل‌کننده نوری	
			۲۳-۳ آشنایی با مدارهای تصحیح و تقویت پالس‌تریگر	
			۲۳-۴ شناسایی اصول بررسی مدارهای آتش‌تریستور	
			- بررسی مدارهای آتش‌تریستور	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۱۸	۱۲	۶	<p><b>توانایی شناخت و بررسی عملکرد ترانزیستورهای قدرت</b></p> <p>۲۴-۱ آشنایی با BJT قدرت</p> <p>۲۴-۲ آشنایی با MOSFET قدرت</p> <p>۲۴-۳ آشنایی با IGBT</p> <p>۲۴-۴ شناسایی اصول بررسی عملکرد ترانزیستورهای قدرت</p> <p>- بررسی عملکرد ترانزیستورهای قدرت</p>	۲۴
۴۵	۲۰	۲۵	<p><b>توانایی کنترل دور موتورهای DC</b></p> <p>۲۵-۱ آشنایی با یکسوکننده‌های کنترل شده</p> <p>۲۵-۲ آشنایی با یکسوکننده کنترل شده تک‌فاز نیم‌موج و کاربرد آن</p> <p>۲۵-۳ آشنایی با یکسوکننده کنترل شده تک‌فاز تمام‌موج و کاربرد آن</p> <p>۲۵-۴ آشنایی با یکسوکننده کنترل شده سه‌فاز نیم‌موج و کاربرد آن</p> <p>۲۵-۵ آشنایی با یکسوکننده کنترل شده سه‌فاز تمام‌موج و کاربرد آن</p> <p>۲۵-۶ شناسایی اصول استفاده از یکسوکننده‌های نیم‌موج و تمام‌موج تک‌فاز و سه‌فاز</p> <p>- استفاده از یکسوکننده‌های نیم‌موج و تمام‌موج تک‌فاز و سه‌فاز</p> <p>۲۵-۷ آشنایی با نحوه اتصال دو یکسوکننده سه‌فاز به یک بار همراه با بوبین جذب</p> <p>۲۵-۸ آشنایی با نحوه صاف کردن جریان بار در توان‌های زیاد</p> <p>۲۵-۹ آشنایی با مبدل‌های AC/DC</p> <p>۲۵-۱۰ آشنایی با مبدل‌های DC/DC (بررسی چاپرها)</p> <p>۲۵-۱۱ شناسایی اصول کنترل دور موتورهای DC</p> <p>- کنترل دور موتورهای DC</p> <p>۲۵-۱۲ آشنایی با درایوهای الکترونیکی کنترل دور موتور DC</p>	۲۵



شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۲۵-۱۳	شناسایی اصول کار با درایوهای الکترونیکی کنترل دور موتور DC			
۲۵-۱۴	- کار با درایوهای الکترونیکی کنترل دور موتور DC آشنایی با نحوه تثبیت دور موتور DC			
۲۵-۱۵	آشنایی با مبدل دور به ولتاژ (تاکومتر)			
۲۵-۱۶	آشنایی با مبدل دور به پالس Rotary Encoder			
۲۵-۱۷	آشنایی با سیستم فیدبک به کمک تاکومتر و یا مبدل دور به پالس برای تثبیت و تغییر دور موتور DC			
۲۵-۱۸	آشنایی با درایوهای آماده در صنعت برای کنترل دور موتور DC			
<b>۲۶</b>	<b>توانایی کنترل دور موتورهای AC</b>	<b>۲۵</b>	<b>۱۰</b>	<b>۳۵</b>
۲۶-۱	آشنایی با اصول تبدیل ولتاژ DC به AC تک‌فاز با دامنه و فرکانس متغیر			
۲۶-۲	آشنایی با اصول تبدیل ولتاژ DC به AC سه‌فاز با دامنه و فرکانس متغیر			
۲۶-۳	آشنایی با اصول کنترل دور موتورهای القایی از طریق تغییر فرکانس و مقاومت‌های راه‌انداز			
۲۶-۴	آشنایی با اینورترها و امکانات آن‌ها			
۲۶-۵	آشنایی با نرم‌افزارهای مربوط به اینورترها و کاربرد آن‌ها			
۲۶-۶	شناسایی اصول کار با اینورترها و نحوه تغییر سرعت موتورهای سه‌فاز آسنکرون و تنظیم پارامترهای آن			
	- کار با اینورترها و نحوه تغییر سرعت موتورهای سه‌فاز آسنکرون و تنظیم پارامترهای آن			
۲۶-۷	شناسایی اصول بررسی امکانات جانبی یک اینورتر سه‌فاز			
	- بررسی امکانات جانبی یک اینورتر سه‌فاز			



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۴	۲	۲	<p><b>توانایی تعیین مراحل و زمان انجام کار</b></p> <p>۲۷-۱ آشنایی با مراحل انجام کار</p> <p>۲۷-۲ آشنایی با توالی کار در انجام وظایف</p> <p>۲۷-۳ آشنایی با زمان انجام هر کار</p> <p>۲۷-۴ شناسایی اصول تعیین مراحل و زمان انجام هر کار</p>	۲۷
۴	۲	۲	<p><b>توانایی انتخاب ابزار کار</b></p> <p>۲۸-۱ آشنایی با ابزار کار مرتبط با شغل مربوطه</p> <p>۲۸-۲ آشنایی با ابزار مورد نیاز برای هر کار</p> <p>۲۸-۳ شناسایی اصول کاربرد ابزار و وسایل کار</p>	۲۸
۸	۴	۴	<p><b>توانایی بکارگیری ضوابط ایمنی و بهداشت کار در محیط کار</b></p> <p>۲۹-۱ آشنایی با عوامل موثر در محیط کار</p> <p>۲۹-۲ آشنایی با تقسیم کار</p> <p>۲۹-۳ آشنایی با 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.)</p> <p>۲۹-۴ آشنایی با تاثیر جریان برق بر بدن انسان</p> <p>۲۹-۵ آشنایی با وسایل حفاظت شخصی با توجه به نوع و محیط کار</p> <p>- کلاه ایمنی، دستکش، کفش ایمنی دارای عایق الکتریسیته، کمربند 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. )</p>	۲۹





زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			<p>- لباس کار جوشکاری و کارهای مشابه آن باید مقاوم در برابر جرقه و آتش باشند.</p> <p>- در هوای بارانی و نیز در محیط‌های مرطوب لباس کار باید ضد آب باشد و در صورت نیاز سرپوش تهیه شود.</p> <p>- عدم حمل اشیاء فلزی مانند انگشتر ، کلید ، زنجیر ، ماسک‌های فلزی و اشیاء قابل اشتعال</p> <p>آشنایی با مقررات ایمنی</p> <p>- تا حد امکان از دو دست برای انجام کارهای برقی استفاده نشود.</p> <p>- عدم استفاده از دست به جای فازمتر برای تشخیص برق</p> <p>- رعایت حریم مجاز در هنگام کار در شبکه‌های فشار قوی</p> <p>- استفاده از وسایل حفاظت جان برای میز کار و آزمایش و اتصال زمین مناسب با توجه به شرایط موجود در کارگاه</p> <p>- پوشش‌ها و زره کابل‌های برق ،لوله‌ها ، بست‌ها ،حفاظ‌ها و سایر قسمت فلزی وسایل و تجهیزاتی که مستقیماً تحت فشار برق نیستند باید به منظور جلوگیری از بروز خطرات احتمالی دارای اتصال زمین موثر باشند.</p> <p>- سیم‌های اتصال زمینی که احتمال آسیب دیدن دارند باید با پوشش مناسب حفاظت شوند.</p> <p>- وسایل و تجهیزات مورد استفاده و مشخصات فنی ساخت باید مورد تأیید موسسه تحقیقات و استاندارد صنعتی ایران باشد.</p> <p>- تجهیزات و وسایل حفاظت و کنترل برق ، از قبیل کلیدهای قطع و وصل ، کلیدهای خودکار، فیوزها و همچنین تابلوهای برق و تخته کلیدها ، باید با رعایت مقررات مبحث ۱۳ از مقررات ملی ساختمان نصب و مورد استفاده قرار گیرند.</p>	۲۹-۶



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			<p>- قطع مدار از منبع انرژی هنگام تعویض و یا تعمیر قطعات معیوب</p> <p>- بدنه فلزی دستگاهها مجهز به اتصال زمین باشد.</p> <p>- بازرسی مرتب روزانه از وسایل و ادوات کار</p> <p>- استفاده از سیمها با سطح مقطع مناسب با توجه به میزان جریان عبوری ، دما و شرایط اقلیمی</p> <p>- رعایت فاصله های سیم برق از لوله های آب گرم و لوله های گاز</p> <p>- کلیه سیم‌کشی‌های موقت و دائم و نصب تجهیزات برقی باید با رعایت ضوابط و مقررات مبحث ۱۳ ساختمان از مقررات ملی ساختمان صورت گیرد.</p>	
			آشنایی با علائم هشدار دهنده	۲۹-۷
			شناسایی اصول کاربرد تجهیزات ایمنی و حفاظتی در برق	۲۹-۸
			- کاربرد تجهیزات ایمنی و حفاظتی در برق	
			شناسایی عوامل ایجاد خطر برق گرفتگی و نحوه پیشگیری از آنها	۲۹-۹
			شناسایی اصول اجرای کمک‌های اولیه و نحوه استفاده از جعبه کمک‌های اولیه	۲۹-۱۰
			- اجرای کمک های اولیه	
			آشنایی با عوامل آتش زا و چگونگی اطفاء حریق	۲۹-۱۱
			شناسایی اصول اطفاء حریق	۲۹-۱۲
			- اطفاء حریق	



## فهرست استاندارد تجهیزات ، ابزار ، مواد و وسایل رسانه ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	میگر		
۲	۱- گیگا اهم دستگاه بالانس آرمیچر		
۳	میز		
۴	- مربی منبع تغذیه سه فاز		
۵	- ۴ KW ، متغیر تا ۴۰۰ ولت- با سیم نول مجموعه کمک آموزشی الکترونیک قدرت		
۶	تربینر الکترونیک		
۷	- دارای منبع تغذیه و بردبرد کلاف بر		
۸	اینورتر		
۹	- در محدوده ۱۷۵ وات متناسب با محدوده توان ماشین های موجود در آزمایشگاه ماشین های الکتریکی کارگاه ، $V/F$ کنترل ، تنظیم فرکانس با ورودی آنالوگ - ورودی های آنالوگ جهت کنترل PID ، تزریق ترمز DC ، دارای نرم افزار مربوطه ، قابلیت ارتباط با کلیه شبکه های استاندارد صنعتی ، دارای تمام قابلیت های برنامه نویسی PLC و پذیرش ورودی های انکدر ، ورودی اینترپت ، ورودی و خروجی پالس درایو کنترل دور موتور DC		
۱۰	- با توجه به محدوده قدرت ماشین های DC موجود در آزمایشگاه ماشین های الکتریکی کارگاه ، دارای قابلیت کنترل به وسیله سیگنال های آنالوگ و ورودی های پالس - کنترل هوشمند گشتاور - دارای PID کنترلر داخلی ، تطبیق با شبکه های صنعتی استاندارد ، حذف لرزش های مکانیکی		
۱۱	پوستر آموزشی - ایمنی در کارگاه		
۱۲	پوستر آموزشی - ماشین الکتریکی جعبه کمک های اولیه - کامل و دارای لوازم مربوط به شکستگی، جراحی و سوختگی		



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

### نام شغل : تعمیرکار ماشین های الکتریکی درجه ۱

### فهرست استاندارد تجهیزات، ابزار، مواد و وسایل رسانه ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱۳	وایت برد ۱۵۰×۱۰۰ cm -		
۱۴	صندلی - گردان		
۱۵	صندلی مربی - چرخدار		
۱۶	میز - مخصوص رایانه		
۱۷	کوره - تک فاز - برای یک استاتور		
۱۸	کلاف پیچ و بوبین پیچ - دستی با قالب های حلقوی - متحدالمرکز		
۱۹	بوبین پیچ - برقی با قالب های حلقوی - متحدالمرکز		
۲۰	آزمایشگاه ماشین های الکتریکی - سری کامل		
۲۱	منبع تغذیه جریان مستقیم - ۳۰-۰ ولت 3A,DC		
۲۲	کپسول اطفاء حریق - گاز CO <sub>2</sub>		
۲۳	کپسول اطفاء حریق - پودر خشک - ۶ کیلو گرمی		
۲۴	میز کار کنسول دار هشت ضلعی (هر ضلع برای ۲ نفر) 150cm×70cm×80cm، دارای کنسول به ارتفاع 30cm، شامل کلید FI سه فاز ۳۰ میلی آمپر، فیوز مینیاتوری تک فاز، مولتی آمپر متر ولت متر، فرکانس متر، وات متر، کسینوس فی متر، کلید صفر و یک، پریز تک فاز و سه فاز، فیش مادگی ۵ عدد		
۲۵	دستگاه نقطه جوش 100A -		
۲۶	تابلوی آموزشی دو طرفه		



## فهرست استاندارد تجهیزات، ابزار، مواد و وسایل رسانه ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
	- دارای ۲ پانل شیاردار برای نصب مازول و ارتفاع 80cm، عرض 30cm، طول 2/5m، فاصله بین هر دو شیار 25cm و پانل تغذیه در وسط، دارای کلید سوئیچ قفل کننده، FI، کلیدهای صفر و یک، لوازم اندازه گیری شامل آمپر متر و ولت متر (ترجیحاً دیجیتالی) پریزهای تک فاز و سه فاز ارت دار و ۱۰ فیش مادگی، شستی start/stop، لامپ سیگنال، منبع تغذیه، فیوز تک فاز و سه فاز		
۲۷	دستگاه پروفکس		
۲۸	کلاف درآر		
۲۹	دستگاه گرولر		
۳۰	ترانسفورماتور با چند ورودی و چند خروجی 6/12/24V-380/220-760VA -		
۳۱	ترانسفورماتور جوشکاری 100A -		
۳۲	رایانه با کلیه متعلقات آن P4. Ram 512 -		
۳۳	صندلی		
	- چرخان - مخصوص رایانه		
۳۴	اسیلوسکوپ		
	- دو کاناله - ۶۰ MHZ		
۳۵	فانکشن ژنراتور		
	- ۰/۵-۳ MHZ		
۳۶	مبدل		
	D/A,A/D -		
۳۷	موتور آسنکرون سه فاز		
	- دو سرعته سیم پیچ مجزا، ۷۵۰ rpm و ۱ hp، rpm		
	۳۰۰۰ و ۳ hp		
۳۸	موتور آسنکرون سه فاز		
	- دو سرعته دالاندر، ۱۵۰۰ rpm و ۱ hp، rpm و ۳۰۰۰ و		
	$\frac{4}{3}$ hp		
۳۹	موتور آسنکرون سه فاز		
	- روتور سیم پیچی شده ۱۵۰۰ rpm و ۳ hp		



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

نام شغل : تعمیرکار ماشین های الکتریکی درجه ۱

فهرست استاندارد تجهیزات ، ابزار ، مواد و وسایل رسانه ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۴۰	ترمز الکترومکانیکی		
	- رها شونده		
۴۱	ترمز الکترومکانیکی		
	- جذب شونده (مغناطیسی)		
۴۲	رله پلاکینگ		
	- ۳۷ آمپر		
۴۳	ترانسفورماتور سه فاز		
	- ستاره - مثلث ۳۸۰/۲۲۰		
۴۴	ترانسفورماتور سه فاز		
	- مثلث - مثلث ۳۸۰/۲۲۰		
۴۵	کلاچ الکترومغناطیسی		
	- ۲/۲ KVA و ۱۰ آمپر		
۴۶	ژنراتور DC تحریک مستقل		
	- حداقل ۳ hp		
۴۷	ژنراتور شنت		
	- حداقل ۳ hp		
۴۸	ژنراتور سری		
	- حداقل ۳ hp		
۴۹	ژنراتور کمپوند		
	- حداقل ۳ hp		
۵۰	موتور DC تحریک مستقل		
	- ۱۱۰ ولت و ۱/۹ کیلو وات		
۵۱	موتور DC شنت		
	- ۱۱۰ ولت و ۱/۹ کیلو وات		
۵۲	موتور DC سری		
	- ۱۱۰ ولت و ۱/۹ کیلو وات		
۵۳	موتور DC کمپوند		
	- ۱۱۰ ولت و ۱/۹ کیلو وات		
۵۴	راه انداز سه نقطه ای		
	- ۲ KW و ۲۴A		
۵۵	راه انداز چهار سه نقطه ای		
	- ۲ KW و ۲۴A		



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

نام شغل: تعمیر کار ماشین های الکتریکی درجه ۱

فهرست استاندارد تجهیزات، ابزار، مواد و وسایل رسانه ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۵۶	مقاومت متغیر		
	- برای ژنراتور ۳ KW		
۵۷	موتور سه فاز		
	- نوع V (نصب عمودی)		
۵۸	موتور سه فاز		
	- فلانچ دار		
۵۹	ژنراتور سنکرون سه فاز		
	- ۳ KW		
۶۰	موتور سنکرون سه فاز		
	- ۳ KW		
۶۱	انواع آچار		
	- تخت - رینگ - یک سر تخت یک سر رینگ - آلن - شش پر و ... (تا ۳۲ میلی متر)		
۶۲	پیچ گوشتی ساعتی		
	- سری کامل		
۶۳	پرس کابل شو		
	- دستی تا سطح مقطع ۵۰ میلی متر مربع		
۶۴	کولیس		
	- آنالوگ با دقت ۰/۰۲		
۶۵	سنجه نشان		
۶۶	آچار آلن		
	- سری کامل		
۶۷	انبر خار جمع کن		
۶۸	انبر قفلی		
	- متوسط		
۶۹	فاز متر		
	- دارای عایق مناسب تا ولتاژ ۵۰۰ ولت		
۷۰	هویه		
	- هفت تیری ۱۰۰ وات		
۷۱	قلم تخت		
	- طول ۲۰cm و دهانه ۲cm		



ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۷۲	متر فلزی		
	- ۳ متری		
۷۳	دریل ستونی		
	- 2hp تا ۴۰ میلی متر قطر سوراخکاری در فولاد		
۷۴	چکش		
	- آهنی ۵۰۰ گرمی		
۷۵	اره		
	- فارسی بر برقی ۱۸۰۰ وات		
۷۶	اره		
	- آهن بر دستی (کمان اره)		
۷۷	اره		
	- عمودبر ۵۵۰ وات همراه با تیغه های آن		
۷۸	آچار تخت		
	- نمره ۶ تا ۳۲		
۷۹	روغندان		
	- نیم لیتری فلزی		
۸۰	آچار شلاقی		
	- متوسط		
۸۱	ابزار برقکاری		
	- انبردست - سیم لخت کن - دم باریک - دم تخت - دم گرد - سیم چین (دارای دسته عایق مناسب تا ولتاژ کار ۱۰۰۰ ولت)		
۸۲	خار بازکن		
۸۳	دریل ضربه‌ای		
	- دو سرعت 800W - با سه نظام اتوماتیک		
۸۴	قیچی آهن بر دو لبه		
	- دستی راست بر		
۸۵	سشوار صنعتی		
	- 500W		





فهرست استاندارد تجهیزات، ابزار، مواد و وسایل رسانه ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۸۶	انبر جوشکاری		
	- ۵۰۰ آمپر		
۸۷	چاقوی کابل بری		
	- سرکج		
۸۸	کابل لخت کن		
	- با تیغه گرد بر		
۸۹	پیچ گوشتی (مخصوص برقکاری)		
	- دو سو با دهنه ۵ و ۲ میلی متر، چهارسو کوچک و متوسط		
۹۰	پولی کش		
	- ۳ بازو		
۹۱	آچار رینگ		
	- نمره ۶ تا ۳۲		
۹۲	پیچ گوشتی شش پر		
	- سری کامل		
۹۳	پین درآر		
	- سری کامل		
۹۴	برس سیمی		
	- دستی		
۹۵	ولت متر تابلویی		
	- آنالوگ - 400V		
۹۶	آمپر متر تابلویی		
	- آنالوگ 30A		
۹۷	وات متر DC, AC		
	- دیجیتال و آنالوگ تا رنج 2KW		
۹۸	کسینوس فی متر		
	- دیجیتال و آنالوگ با ولتاژ کار ۲۲۰ و ۳۸۰ ولت		
۹۹	رئوستا		
	- 500KΩ-5W		
۱۰۰	سیم لخت کن		
	- برقی (برای سیم لاکه)		
۱۰۱	مولتی متر		
	- آنالوگ		



فهرست استاندارد تجهیزات، ابزار، مواد و وسایل رسانه‌ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱۰۲	مولتی‌متر		
	- دیجیتال		
۱۰۳	چکش		
	- پلاستیکی		
۱۰۴	میکرومتر		
	- ۰ تا ۲۵ میلی‌متر		
۱۰۵	کولیس		
	- با دقت ۰/۰۵		
۱۰۶	خم‌کن عایق		
	- دستی و برقی		
۱۰۷	گیره استاتور (لوپ)		
	- متوسط		
۱۰۸	گوه		
۱۰۹	قلم انگشتی		
۱۱۰	شیار کوب		
۱۱۱	شیارکش		
۱۱۲	موتور DC		
	- شنت (ترجیحاً خام برای سیم پیچی)		
۱۱۳	موتور DC		
	- سری (ترجیحاً خام برای سیم پیچی)		
۱۱۴	موتور		
	- کمپوند (ترجیحاً خام برای سیم پیچی)		
۱۱۵	استاتور خام موتور سه فاز		
	- ۳۶ شیار - 3kw		
۱۱۶	استاتور خام موتور سه فاز		
	- ۲۱ یا ۲۷ یا ۳۰ شیار		
۱۱۷	انواع سوهان (30cm و سختی متوسط)		
	- تخت - نیم گرد - گرد - سه گوش - چهار گوش		



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

نام شغل : تعمیرکار ماشین های الکتریکی درجه ۱

فهرست استاندارد تجهیزات ، ابزار ، مواد و وسایل رسانه ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱۱۸	الکتروود جوشکاری		
	- اندازه ۲ و ۳ و ۷		
۱۱۹	الکتروود جوشکاری		
	- با قطر 3mm		
۱۲۰	باتری		
	- قلمی سایر aa		
۱۲۱	آستین و ساق بند محافظ		
	- مخصوص جوشکاری		
۱۲۲	روغن لحیم		
۱۲۳	انواع خازن		
	- روغنی - الکترولیتی -25v از ۵ تا ۱۰۰۰ میکروفاراد		
۱۲۴	ورق آهنی		
	- به ضخامت ۰/۵ و ۱/۵ میلی متر و ابعاد ۱ m × ۱/۸۰		
۱۲۵	ترمینال پلاستیکی		
	- اندازه ۴ و ۱۰		
۱۲۶	محافظ روی کفش		
	- مخصوص جوشکاری		
۱۲۷	پیش بند چرمی		
	- مخصوص جوشکاری		
۱۲۸	لباس کار		
	- یکسره		
۱۲۹	کفش		
	- ایمنی (عایق الکتریسیته)		
۱۳۰	دیود معمولی		
	- 2A,4A		
۱۳۱	کاغذ		
	- شطرنجی ۵۰ برگی		
۱۳۲	مته آهن		
	- از نمره ۱ تا ۱۳ HSS		
۱۳۳	سیم رابط سوسماری		
	- با گیره کوچک و طول ۳۰ سانتی متر		



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

نام شغل: تعمیرکار ماشین‌های الکتریکی درجه ۱

فهرست استاندارد تجهیزات، ابزار، مواد و وسایل رسانه‌ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱۳۴	مته مخروطی		
	۴ تا ۳۶ میلی متر		
۱۳۵	هسته ترانسفورماتور		
	– EI (96-57-66)		
۱۳۶	هسته ترانسفورماتور		
	– 3UI, UI, M, EI, L		
۱۳۷	ورق برشمان		
	– ۰/۱۵ و ۰/۲ و ۰/۲۵ و ۰/۱		
۱۳۸	وارنیش (لوله ماکارونی)		
	– ۰/۵ و ۱/۵ و ۲/۵ و ۳/۵ و ۴		
۱۳۹	مواد شوینده		
	– گالن ۴ لیتری		
۱۴۰	ماژیک وایت‌برد		
	– قرمز – آبی – سبز		
۱۴۱	سیم مفتولی		
	– نمره ۲/۵		
۱۴۲	سیم مفتولی		
	– نمره ۱/۵		
۱۴۳	سیم مفتولی		
	– نمره ۱		
۱۴۴	سیم افشان		
	– نمره ۲/۵		
۱۴۵	سیم افشان		
	– نمره ۱/۵		
۱۴۶	سیم افشان		
	– نمره ۱ در سه رنگ مختلف		
۱۴۷	سیم افشان		
	– ۰/۷۵ و ۱/۵		
۱۴۸	سیم لحیم		
	– ۶۳٪		
۱۴۹	سیم		
	– NY: ۱-۱/۵-۲/۵-۴		



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

نام شغل : تعمیرکار ماشین‌های الکتریکی درجه ۱

فهرست استاندارد تجهیزات، ابزار، مواد و وسایل رسانه‌ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱۵۰	مایلر		
	۰/۲۵ و ۰/۲		
۱۵۱	پارچه		
	- نظیف		
۱۵۲	عینک		
	- محافظ پلاستیکی		
۱۵۳	دیود زنر		
	6/3V, 9/2V -		
۱۵۴	مداد		
۱۵۵	چسب		
	- ماتیکی		
۱۵۶	چسب		
	- کاغذی		
۱۵۷	تخته پاک‌کن		
	- مخصوص وایت برد		
۱۵۸	پاک‌کن		
	- معمولی		
۱۵۹	پیل دیودی		
	10A-220V -		
۱۶۰	سیم لاکی		
	- نمره ۰/۵۵، ۰/۶، ۰/۶۵، ۰/۷۵، ۰/۸۵، ۰/۹، ۰/۹۵		
۱۶۱	سیم لاکی		
	- نمره ۰/۴۵، ۰/۵، ۰/۷، ۰/۸		
۱۶۲	سیم لاکی		
	۰/۲۲ و ۰/۲۵ و ۰/۳ و ۰/۳۵ و ۰/۴		
۱۶۳	سیم لاکی		
	- نمره ۰/۲		
۱۶۴	سیم لاکی		
	- نمره ۰/۱۸		
۱۶۵	سیم لاکی		
	- نمره ۰/۱۶		



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

نام شغل: تعمیرکار ماشین‌های الکتریکی درجه ۱

فهرست استاندارد تجهیزات، ابزار، مواد و وسایل رسانه‌ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱۶۶	سیم لاکی - نمره ۰/۱۲		
۱۶۷	سیم لاکی - نمره ۰/۰۸		
۱۶۸	سیم لاکی - نمره ۰/۰۵		
۱۶۹	مداد تراش		
۱۷۰	لاک - هوا خشک - قوطی ۱ لیتری		
۱۷۱	دستکش - عایق مخصوص برقکاری		
۱۷۲	کلاه - ایمنی		
۱۷۳	شماره سیم - صفر تا ۹		
۱۷۴	ماسک جوشکاری - کلاهی		
۱۷۵	چسب برق (لنت) - 1/5cm عرض		
۱۷۶	خط کش - معمولی ۳۰ سانتی متر		
۱۷۷	روغن موتور - با درجه غلظت ۳۰		
۱۷۸	تیغه اره - آهن بر		
۱۷۹	آی سی رگولاتوری CM317-AN7805 -		
۱۸۰	بلبرینگ		
۱۸۱	بوشن		
۱۸۲	کاغذ سمباده - نرم و زبر		



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

نام شغل : تعمیرکار ماشین‌های الکتریکی درجه ۱

فهرست استاندارد تجهیزات، ابزار، مواد و وسایل رسانه‌ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱۸۳	کنتاکتور قدرت با تیغه کمکی D۳۲-		
۱۸۴	کنتاکتور DC2,DC3,DC4,DC5 - ۲۰ آمپر		
۱۸۵	کنتاکتور DC11 و ۱۰ آمپر		
۱۸۶	کلید محافظ جان RCD- ۳۰ میلی آمپر و جریان نامی ۲۵A		
۱۸۷	پل دیود ۱۰A-۲۲۰ V-		
۱۸۸	IC 555-		
۱۸۹	UJT 2N2646-		
۱۹۰	IGBT		
۱۹۱	PUT 2N6027-		



ردیف	شرح
۱	حیدری، محمد، و دیگران؛ ماشین‌های الکتریکی AC؛ شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۸۵.
۲	خدادادی، شهرام؛ راه‌اندازی موتورهای سه فاز و تک فاز؛ ۳ جلد، شرکت صنایع آموزشی وابسته به وزارت آموزش و پرورش، ۱۳۸۴.
۳	رحمتی زاده، حسین، و دیگران؛ کارگاه‌های سال سوم الکتروتکنیک؛ شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۸۵.
۴	گلستانی، نادر؛ رسم فنی و سترمان ؛ ۱۳۶۴.
۵	ساخت ترانسفورماتور؛ شرکت صنایع آموزشی وابسته به وزارت آموزش و پرورش، ۱۳۸۵.
۶	جدول‌های و سترمان (برق) ؛ ترجمه محمود ربیع زاده؛ انتشارات گئورک و سترمان.
۷	عراقی، علی؛ بازیچه‌ی الکتروموتورها؛ شرکت صنایع آموزشی وابسته به وزارت آموزش و پرورش، ۱۳۸۵.
۸	عراقی، علی؛ سیم پیچی موتورهای سه فاز؛ شرکت صنایع آموزشی وابسته به وزارت آموزش و پرورش، ۱۳۸۵.
۹	عراقی، علی؛ سیم پیچی موتورهای تک فاز؛ شرکت صنایع آموزشی وابسته به وزارت آموزش و پرورش، ۱۳۸۵.
۱۰	نشریه شماره ۱-۱۱۰ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (مشخصات فنی و عمومی و اجرایی تأسیسات برقی - جلد اول)