



معاونت آموزش

دفتر طرح و برنامه های درسی

## استاندارد آموزش شایستگی

نصب و راه اندازی ماشین های الکتریکی

## گروه شغلی الکترونیک

کد استاندارد

۳۱۱۴-۰۳/۰۱۸/۱

تاریخ تدوین: ۹۱/۱۰/۱



## تدوین کنندگان استاندارد آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک و رشته تحصیلی	سمت	سابقه کار	پست الکترونیک
۱	ابوطالب ابراهیمی	کارشناسی ارشد مهندسی مکترونیک	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور، مدرس دانشگاه سراسری ، مدرس دانشگاه آزاد اسلامی	۲۵ سال	Abeb_۱۱@yahoo.com
۲	مهدی یارمحمدیان	کارشناسی ارشد مهندسی برق مخابرات	کارشناس برق هیپکو ، مدرس و مربی دوره های آموزشی	۹ سال	Mahdi.yarmohamadian@ymail.com
۳	بیژن جمشیدی	کاردانی برق الکترونیک	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ، مدرس مرکز تحقیقات صنعتی ایران	۲۲ سال	Midc_karaj@yahoo.com
۴	راضیه عباس زاده	کارشناسی برق الکترونیک	رئیس کمیته تخصصی الکترونیک	۷ سال	r.abaszade@yahoo.com

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی

تهران - خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی ، نبش خیابان نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ، پلاک ۲۵۹

دورنگار : ۶۶۹۴۴۱۱۷

تلفن : ۹ - ۶۶۵۶۹۹۰۰

پست الکترونیک: [Barnamehdarci@yahoo.com](mailto:Barnamehdarci@yahoo.com)



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب :

کد استاندارد: ۳۱۱۴-۰۳/۰۱۸/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی:

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد:

فرآیند اصلاح و بازنگری :



## مشخصات پودمان شایستگی

<b>عنوان:</b>
نصب و راه اندازی ماشین های الکتریکی
<b>شرح:</b>
کارآموزان این دوره می توانند پس از گذراندن این دوره از عهده پلاک خوانی انواع ماشین های الکتریکی ، حفاظت ، عیب یابی و نصب و راه اندازی ماشین های الکتریکی برآید.
<b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>
حداقل میزان تحصیلات : دیپلم حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی شایستگی پیش نیاز : تعمیر و نگهداری باتری و باتری شارژر
<b>طول دوره آموزش :</b>
طول دوره آموزش : ۸۴ ساعت زمان آموزش نظری : ۱۲ ساعت زمان آموزش عملی : ۷۲ ساعت
<b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>
- کتبی : ۲۵٪ - عملی : ۶۵٪ - اخلاق حرفه ای : ۱۰٪
<b>صلاحیت های حرفه ای مریمان :</b>
دارای مدرک کارشناسی برق با حداقل ۳ سال سابقه مرتبط



## استاندارد آموزش

### - برگه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

معیار عملکرد	عنصر شایستگی
<p>۱-۱- بررسی اتصالات و سیم کشی و سربندی قبل از راه اندازی</p> <p>۱-۲- توجه به پلاک موتور(ولتاژ، جریان راه اندازی ، زاویه نصب و ...)</p>	<p>۱-پلاک خوانی انواع ماشین های الکتریکی</p>
<p>۲-۱- بررسی اتصالات و سیم کشی و سربندی قبل از راه اندازی</p> <p>۲-۲- توجه به پلاک موتور(ولتاژ، جریان راه اندازی ، زاویه نصب و ...)</p> <p>۲-۳-انتخاب فیوز مناسب (عدم استفاده از سیم به جای فیوز سوخته ، فیوز متناسب با جریان) و کارکرد صحیح آن قبل از استفاده</p> <p>۲-۴- چک کردن اتصال صحیح فاز به مدار کنترل</p> <p>۲-۵- تست چشمی و اهم چک مدار فرمان قبل از اتصال به برق</p> <p>۲-۶- تست مدار فرمان توسط کنتاکتور ها قبل از اتصال به موتور</p>	<p>۲- حفاظت ماشین های الکتریکی</p>
<p>۳-۱- بررسی اتصالات و سیم کشی و سربندی قبل از راه اندازی</p> <p>۳-۲- توجه به پلاک موتور(ولتاژ، جریان راه اندازی ، زاویه نصب و ...)</p> <p>۳-۳-انتخاب فیوز مناسب (عدم استفاده از سیم به جای فیوز سوخته ، فیوز متناسب با جریان) و کارکرد صحیح آن قبل از استفاده</p> <p>۳-۴- چک کردن اتصال صحیح فاز به مدار کنترل</p> <p>۳-۵- تست چشمی و اهم چک مدار فرمان قبل از اتصال به برق</p> <p>۳-۶- تست مدار فرمان توسط کنتاکتور ها قبل از اتصال به موتور</p> <p>۳-۷-تست بی باری موتور</p> <p>۳-۸-تست موتور بعد از اتصال به بار</p>	<p>۳-عیب یابی ماشین های الکتریکی</p>



## استاندارد آموزش

### - برگه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

معیار عملکرد	عنصر شایستگی
<p>۴-۱- بررسی اتصالات و سیم کشی و سربندی قبل از راه اندازی</p> <p>۴-۲- توجه به پلاک موتور(ولتاژ، جریان راه اندازی ، زاویه نصب و ...)</p> <p>۴-۳- انتخاب فیوز مناسب (عدم استفاده از سیم به جای فیوز سوخته ، فیوز متناسب با جریان) و کارکرد صحیح آن قبل از استفاده</p> <p>۴-۴- چک کردن اتصال صحیح فاز به مدار کنترل</p> <p>۴-۵- تست چشمی و اهم چک مدار فرمان قبل از اتصال به برق</p> <p>۴-۶- تست مدار فرمان توسط کنتاکتور ها قبل از اتصال به موتور</p> <p>۴-۷- توجه به ولتاژ و جریان های نامی قطعات</p> <p>۴-۸- رعایت استاندارد رنگ سیم های بکار رفته در کابل</p>	<p>۴- نصب و راه اندازی ماشین های الکتریکی</p>



## استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۱: پلاک خوانی انواع ماشین های الکتریکی

زمان اسمی آموزش: ۲ ساعت	دانش:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- میدان های مغناطیسی و الکترو مغناطیسی</li> <li>- انرژی - کو انرژی (گشتاور - توان)</li> <li>- تلفات هسته (فوکو - هیستریسیس)</li> <li>- نحوه عملکرد ژنراتور (تکفاز و سه فاز) و سربندی های آن</li> <li>- نحوه عملکرد موتور (AC و DC)</li> <li>- انواع موتور های AC سنکرون و آسنکرون (روتور قفسی و روتور سیم پیچی شده)</li> <li>- انواع موتور های DC (شنت - سری و کمپوند)</li> </ul>
زمان اسمی آموزش: ۱۱ ساعت	مهارت:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- مونتاژ و دیمونتاژ ماشین های الکتریکی و بررسی ساختمان آن</li> <li>- بررسی تخته کلیم و انواع اتصالات (ستاره و مثلث)</li> <li>- انجام سربندی و اتصال صحیح الکتروموتور ها با توجه به پلاک</li> <li>- کاتالوگ خوانی</li> </ul>
نگرش:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- انجام کار گروهی</li> <li>- دقت در انجام کار</li> <li>- استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه ها</li> <li>- رعایت نظم و انضباط در محیط کار</li> <li>- صرفه جویی در مصرف مواد</li> </ul>



## استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۲: حفاظت ماشین های الکتریکی

زمان اسمی آموزش: ۲ ساعت	دانش:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- معرفی وسایل حفاظتی (انواع فیوز {فیوز های خشابی - شیشه ای و مینیاتوری} - کنترل فاز - بی متال - رله حرارتی مغناطیسی - اتصال زمین و رله کنترل بار)</li> <li>- محاسبات رنج فیوز ها - مقطع کابل و نوع کابل</li> <li>- نحوه تنظیم رنج جریان و زمانی انواع رله های قرار گرفته شده در مسیر جریان</li> <li>- IP ها (جدول و استاندارد های بین المللی)</li> <li>- حفاظت گرمایی پوسته موتور با استفاده از PTC</li> </ul>
زمان اسمی آموزش: ۸ ساعت	مهارت:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- نصب ادوات حفاظتی در مدار</li> <li>- انجام تنظیمات (setting) ادوات حفاظتی</li> <li>- تست و عیب یابی ادوات حفاظتی</li> <li>- کاتالوگ خوانی</li> <li>- بررسی عملکرد PTC</li> </ul>
	نگرش:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- انجام کار گروهی</li> <li>- دقت در انجام کار</li> <li>- استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه ها</li> <li>- رعایت نظم و انضباط در محیط کار</li> <li>- صرفه جویی در مصرف مواد</li> </ul>





## استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۳: عیب یابی ماشین های الکتریکی

زمان اسمی آموزش: ۳ ساعت	دانش :
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- نقشه خوانی جهت عیب یابی مسیر مداری</li> <li>- علائم اختصاری و استانداردها</li> <li>- عیوب الکتریکی و الکترونیکی ژنراتور</li> <li>- برد الکترونیکی کنترل ولتاژ و فرکانس (AVR: automatic voltage regulator)</li> <li>- عیوب موتور های DC</li> <li>- عیوب موتور های AC (تکفاز و سه فاز)</li> </ul>
زمان اسمی آموزش: ۱۰ ساعت	مهارت :
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- عیب یابی مکانیکی ماشین های الکتریکی</li> <li>- عیب یابی الکتریکی و الکترونیکی ژنراتور و رفع عیب برد الکترونیکی کنترل ولتاژ و فرکانس</li> <li>- عیب یابی و رفع عیوب موتور های DC و AC</li> </ul>
نگرش:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- انجام کار گروهی</li> <li>- دقت در انجام کار</li> <li>- استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه ها</li> <li>- رعایت نظم و انضباط در محیط کار</li> <li>- صرفه جویی در مصرف مواد</li> </ul>



## استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۴: نصب و راه اندازی ماشین های الکتریکی

دانش :	زمان اسمی آموزش: ۵ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> <li>- شیوه عملکرد مدارهای راه اندازی ساده به صورت دستی (کلیدی و کنتاکتوری)</li> <li>- شیوه عملکرد مدارهای راه اندازی ساده با مدار منطقی</li> <li>- مدارهای راه اندازی با مینی پی ال سی</li> </ul>	
مهارت :	زمان اسمی آموزش: ۴۳ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> <li>- اتصال ستاره و مثلث با لامپ و تست جریان فازی - جریان خطی - ولتاژ فازی و ولتاژ خطی</li> <li>- راه اندازی مستقیم با انواع کلید (چپگرد - راستگرد - مثلث و ستاره)</li> <li>- راه اندازی ستاره - مثلث - چپگرد - راستگرد با کنتاکتور</li> <li>- راه اندازی با تجهیزات الکترونیک قدرت (رله های نیمه هادی SSR)</li> <li>- برنامه نویسی با مینی پی ال سی</li> <li>- راه اندازی با رله های منطقی قابل برنامه ریزی و مینی پی ال سی</li> </ul>	
نگرش:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- طراحی مدار مطلوب پیچیده (بهینه سازی المان های بکار رفته در مدارات)</li> <li>- انجام کار گروهی</li> <li>- دقت در انجام کار</li> <li>- استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه ها</li> <li>- رعایت نظم و انضباط در محیط کار</li> <li>- صرفه جویی در مصرف مواد</li> </ul>	



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	موتور ac	۱kw و ۱۴۵۰rpm و قفس سنجایی سه فاز	۵ عدد	
۲	موتور ac	۱kw و تکفاز تک خازنه	۵ عدد	
۳	موتور dc	۱kw	۵ عدد	
۴	ژنراتور	۱kw	۵ عدد	
۵	اسیلوسکوپ	۴۰، ۲ Mhz کاناله	۵ عدد	
۶	فانکشن ژنراتور	۱ Mhz	۵ عدد	
۷	RLC متر	-	۲ عدد	
۸	منبع تغذیه دابل تراکینگ	۴۰-۷، ۴A	۵ عدد	
۹	تخته وایت برد	۱۰۰ cm * ۱۵۰ cm	۱ عدد	
۱۰	کمد کار آموزشی	-	۵ عدد	
۱۱	میز کار کارگاهی	فلزی	۱۵ عدد	
۱۲	صندلی مربی	چرخدار	۱ عدد	
۱۳	صندلی کارآموز	دسته دار چوبی	۱۵ عدد	
۱۴	میز مربی	چرخدار	۱ عدد	
۱۵	دیتا پرو ژکتور	با رزولوشن بالا	۱ عدد	
۱۶	رایانه	با تمام متعلقات	۵ دستگاه	

توجه :

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



– برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	فیوز تکفاز	۱۵A	۳۰ عدد	
۲	فیوز سه فاز موتوری	۵A	۳۰ عدد	
۳	بی متال	-	۳۰ عدد	
۴	کنترل فاز	-	۱۰ عدد	
۵	کلیدهای قدرت	۱۰ و	۳۰ عدد	
۶	کلید چپگرد و راستگرد	-	۳۰ عدد	
۷	کلید ستاره و مثلث	-	۳۰ عدد	
۸	سیم (افشان و معمولی)	نمره ۱/۵ و ۲/۵	۳۰ عدد	
۹	رله	Ssr	۳۰ عدد	
۱۰	کنتاکتور	۲۲۰V	۳۰ عدد	
۱۱	رله شیشه ای	۱۰A و ۲۴V	۳۰ عدد	
۱۲	پل دیودی	۱۰A	۳۰ عدد	
۱۳	تایمر	On delay , off delay	۳۰ عدد	
۱۴	جعبه کمکهای اولیه	با لوازم کمک های اولیه	۱ جعبه	
۱۵	کپسول آتش نشانی	۶ کیابویی ، پودر خشک	۲ عدد	
۱۶	کلید	دو حالت on , off	۳ عدد	
۱۷	کاغذ	A۴	۳ بسته	
۱۸	لاک غلط گیر	-	۵ عدد	
۱۹	لازم التحریر	-	۱ سری	
۲۰	ماژیک وایت برد	قرمز و آبی و سبز	۲ عدد از هر رنگ	
۲۱	سیم مفتولی نازک	-	۳ متر	
۲۲	خط کش	فلزی	۵ 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	سیم لخت کن	دسته عایق	۳ عدد	
۲	سرسیم زن	دسته عایق	۱ عدد	
۳	انبردست	دسته عایق	۳ عدد	
۴	دم باریک	دسته عایق	۳ عدد	
۵	سیم چین	دسته عایق	۳ عدد	
۶	پیچ گوشتی	۴ و ۲ سو- اندازه های متوسط و بزرگ	۳ عدد	
۷	آچار بکس	-	۱ سری	
۸	فاز متر	-	۳ عدد	
۹	کفش ایمنی	عایق	۳ عدد	
۱۰	لباس کار	نخی معمولی	۳ عدد	
۱۱	دستکش	عایق	۳ عدد	
۱۲	تخته پاک کن	مخصوص وایت برد	۲ عدد	
۱۳	کتب آموزشی	مرتبط	۲ عدد	
۱۴	کاتالوگ	مرتبط	۲ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .