



معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

طراحی، نصب، مونتاژ، راه اندازی، تعمیر و نگهداری
تابلوهای کنترل موتوری

گروه شغلی برق

کد استاندارد

۳۱۱۳-۰۵/۰۲۸/۱

تاریخ تدوین: ۱۳۹۱/۱۰/۱



تدوین کنندگان استاندارد آموزش

| ردیف | نام و نام خانوادگی | مدرک و رشته تحصیلی | سمت | سابقه کار | پست الکترونیک |
|------|--------------------|--------------------|---|-----------|-----------------------------|
| ۱ | حسین اسکندری | کارشناسی ارشد برق | مدرس دانشگاه آزاد اسلامی و دانشگاه جامع علمی کاربردی | ۱۵ سال | Eskandari.sh@gmail.com |
| ۲ | رضا صدراپی | کارشناسی ارشد برق | مدرس دانشگاه آزاد اسلامی، مشاور فنی و کارشناس برق مراکز صنعتی | ۱۰ سال | rsadraee@yahoo.com |
| ۳ | محمد رضا گمرکی | کارشناسی برق | مدرس آموزشکده های فنی و حرفه ای و مدیر پروژه مراکز صنعتی | ۱۰ سال | Gomroki@gmail.com |
| ۴ | سید پرویز موسوی | کاردانی برق | مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای و مدیر پروژه مراکز صنعتی | ۱۶ سال | Asrenovin.malayer@gmail.com |
| ۵ | اکبر قجاوند | کارشناسی برق | هنر آموز آموزش و پرورش و مهندس مشاور | ۱۶ سال | Ghojavandakbar@yahoo.com |
| ۶ | علیرضا حجرگشت | کارشناسی برق | هنر آموز آموزش و پرورش و مدیر پروژه مراکز صنعتی و مهندس ناظر | ۱۶ سال | Beh.hgasht@gmail.com |
| ۷ | امیر فلاحی | کارشناسی برق | مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای و مهندس طراح مراکز صنعتی | ۹ سال | Amir.falahi@yahoo.com |
| ۸ | لیلا فرهادی راد | کارشناسی برق | کارشناس آموزش فنی و حرفه ای و رییس کمیته تخصصی برق | ۷ سال | Farhadirad_۵۰۷۳@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 حرفه‌ای کشور، پلاک ۲۵۹

دورنگار: ۶۶۹۴۴۱۱۷

تلفن: ۹ - ۶۶۵۶۹۹۰۰

پست الکترونیک: Barnamehdarci @ yahoo.com



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب :

کد استاندارد : ۳۱۱۳-۰۵/۰۲۸/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی :

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد :

فرآیند اصلاح و بازنگری :



مشخصات استاندارد آموزش شایستگی

| |
|---|
| عنوان : |
| طراحی، نصب، مونتاژ، راه اندازی، تعمیر و نگهداری تابلوهای کنترل موتوری |
| شرح : |
| کارآموز با گذراندن این دوره می تواند از عهده طراحی و رسم نقشه مسیر جریان، رسم نقشه مونتاژ و نقشه ترمینال و نقشه خارجی، نصب و مونتاژ تابلو، سیم کشی تجهیزات خارج از تابلو و راه اندازی و عیب یابی برآید. |
| ویژگی های کارآموز ورودی : |
| حداقل میزان تحصیلات : دیپلم حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی شایستگی پیش نیاز : نقشه کشی تاسیسات الکتریکی صنعتی با رایانه |
| طول دوره آموزش : |
| طول دوره آموزش : ۶۴ ساعت - زمان آموزش نظری : ۱۶ ساعت - زمان آموزش عملی : ۴۸ ساعت |
| بودجه بندی ارزشیابی (به درصد) |
| - کتبی : ۲۵٪ - عملی : ۶۵٪ - اخلاق حرفه ای : ۱۰٪ |
| صلاحیت های حرفه ای مربیان : |
| دارای حداقل مدرک کارشناسی برق با حداقل ۳ سال سابقه کار مرتبط |



استاندارد آموزش

- برگه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

| معیار عملکرد | عنصر شایستگی |
|---|--|
| ۱-۱- طراحی چند نمونه عملی و رسم نقشه مسیر جریان آن ها ۱-۲- ثبت شماره انشعاب و شماره ترمینال بر روی نقشه های مسیر جریان | ۱- طراحی و رسم نقشه مسیر جریان |
| ۲-۱- رسم نقشه مونتاژ چند نمونه عملی ۲-۲- رسم نقشه ترمینال و نقشه خارجی چند نمونه عملی | ۲- رسم نقشه مونتاژ و نقشه ترمینال و نقشه خارجی |
| ۳-۱- نصب و قرار دادن وسایل داخل تابلو و برچسب آن ها با استفاده از نقشه جانمایی ۳-۲- استفاده از رله های برنامه پذیر و درایو در مونتاژ تابلوها ۳-۳- تشخیص سالم بودن وسایل مورد استفاده | ۳- نصب و مونتاژ تابلو |
| ۴-۱- نصب وسایل خارج از تابلو ۴-۲- سیم کشی وسایل خارج از تابلو (نشتی ها ، موتورها ، درایوها ، وسایل اندازه گیری) | ۴- سیم کشی تجهیزات خارج از تابلو |
| ۵-۱- آزمایش اتصال بدنه ، اتصال کوتاه و ... ۵-۲- راه اندازی مدارهای نمونه عملی ۵-۳- تشخیص عیب و رفع آن در مدارهای اجرا شده ۵-۴- پارامتردهی درایو و تغییر سرعت و تغییر گردش با درایو ۵-۵- دانلود برنامه نوشته شده در رله های برنامه پذیر ۵-۶- رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام راه اندازی | ۵- راه اندازی و عیب یابی |



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش: طراحی و رسم نقشه مسیر جریان

| زمان اسمی آموزش : ۳ ساعت | دانش : |
|--------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none">- نقشه های مسیر جریان- شماره انشعاب ، شماره ترمینال- بررسی چند نمونه عملی (مانند راه اندازی موتور چاه عمیق ، موتورهای جرثقیل سقفی و آهنربای مغناطیسی ، بالابر با استفاده از رله برنامه پذیر ، کانوایر یا تسمه نقاله با استفاده از درایو) |
| زمان اسمی آموزش : ۹ ساعت | مهارت : |
| | <ul style="list-style-type: none">- طراحی و رسم نقشه های مسیر جریان چند نمونه عملی- مشخص کردن شماره انشعاب و شماره ترمینال بر روی نقشه های مسیر جریان |
| نگرش: | |
| | <ul style="list-style-type: none">- مدیریت زمان- رعایت آراستگی در محیط کار- صرفه جویی در مصرف مواد- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات |



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش : رسم نقشه مونتاژ و نقشه ترمینال و نقشه خارجی

| زمان اسمی آموزش : ۳ ساعت | دانش : |
|--------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none">- نقشه مونتاژ- نقشه ترمینال- نقشه خارجی |
| زمان اسمی آموزش : ۹ ساعت | مهارت : |
| | <ul style="list-style-type: none">- رسم نقشه مونتاژ چند نمونه کار عملی- رسم نقشه ترمینال چند نمونه عملی- رسم نقشه خارجی چند نمونه عملی |
| نگرش : | |
| | <ul style="list-style-type: none">- مدیریت زمان- رعایت آراستگی در محیط کار- صرفه جویی در مصرف مواد- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات |



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش : نصب و مونتاژ تابلو

| دانش : | زمان اسمی آموزش : ۲ ساعت |
|--|--------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">- استانداردها در اجرای نصب و مونتاژ تابلوهای موتوری (ابعاد فیزیکی وسایل مورد نیاز و ...)- نقشه جانمایی (چیدمان)- انتخاب شمش یا کابل با توجه به پلاک و کد راه اندازی NEMA | |
| مهارت : | زمان اسمی آموزش : ۶ ساعت |
| <ul style="list-style-type: none">- نصب داکت شیار دار روی سینی تابلو- نصب پایه فیوزها (کندکار)- نصب ریل وسایل حفاظتی ، ریل کنتاکتورها و تایمر ، ریل ترمینال- قرار دادن وسایل حفاظتی ، کنتاکتورها ، تایمر و ترمینال روی ریل های مربوطه و سیم کشی داخل تابلو- نصب برچسب روی وسایل مورد استفاده در داخل تابلو و شماره گذاری ترمینال ها و سیم ها | |
| نگرش : | |
| <ul style="list-style-type: none">- مدیریت زمان- رعایت آراستگی در محیط کار- صرفه جویی در مصرف مواد- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات | |



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش : سیم کشی تجهیزات خارج از تابلو

| دانش : | زمان اسمی آموزش : ۴ ساعت |
|--|---------------------------|
| - وسایل مورد نیاز خارج از تابلو | |
| مهارت : | زمان اسمی آموزش : ۱۲ ساعت |
| - نصب شستی ها روی درب تابلو یا داخل جعبه فرمان های ثابت یا سیار - نصب وسایل اندازه گیری (ولت متر ، آمپر متر کمکت و ...) روی درب تابلو - سیم کشی شستی ها و اتصال آن ها به ترمینال های تابلو - سیم کشی یا کابل کشی موتورها و نصب گلند و اتصال آن ها به ترمینال های قدرت - شماره گذاری سیم های متصل به ترمینال (از خارج از تابلو) | |
| نگرش : | |
| - مدیریت زمان - رعایت آراستگی در محیط کار - صرفه جویی در مصرف مواد - استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات | |



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش : راه اندازی و عیب یابی (احتمالی)

| | |
|---|---------|
| زمان اسمی آموزش : ۴ ساعت | دانش : |
| <p>- عیوب احتمالی در راه اندازی و نصب وسایل</p> | |
| زمان اسمی آموزش : ۱۲ ساعت | مهارت : |
| <p>- تست اتصال کوتاه - تست اتصال بدنه و اتصال زمین - راه اندازی نمونه کارهای عملی - رفع عیب احتمالی ناشی از سیم کشی اشتباه - رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام راه اندازی</p> | |
| نگرش : | |
| <p>- مدیریت زمان - رعایت آراستگی در محیط کار - صرفه جویی در مصرف مواد - استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات</p> | |



- برگه استاندارد تجهیزات

| ردیف | نام | مشخصات فنی و دقیق | تعداد | توضیحات |
|------|---------------------------|---|----------|---------|
| ۱ | الکتروموتور ۳ فاز | $380\text{ V} / \Delta / 660 / \lambda$ و 5.5 HP | ۱ عدد | |
| ۲ | الکتروموتور ۳ فاز دالاندر | $380\text{ V} / \lambda \lambda / \Delta$ و 1 KW | ۵ عدد | |
| ۳ | الکتروموتور ۳ فاز | $380\text{ V} / \Delta / 660 / \lambda$ و 1 KW | ۵ عدد | |
| ۴ | تابلو | - | ۵ عدد | |
| ۵ | تابلو | $50 \times 80\text{ Cm}$ | ۵ عدد | |
| ۶ | تابلو | $30 \times 40\text{ Cm}$ | ۵ عدد | |
| ۷ | مگر دیجیتالی | 10000 V | ۲ عدد | |
| ۸ | مگر عقربه ای | 1000 V | ۲ عدد | |
| ۹ | پانچ هیدرولیکی | - | ۲ عدد | |
| ۱۰ | جعبه کمک های اولیه | کامل و دارای لوازم مربوط به شکستگی، جراحی، سوختگی | ۱ سری | |
| ۱۱ | کپسول آتش نشانی | پودر خشک - ۶ کیلوگرمی | ۱ عدد | |
| ۱۲ | کپسول آتش نشانی | CO_2 | ۱ عدد | |
| ۱۳ | رایانه | با کلیه متعلقات آن | ۶ دستگاه | |
| ۱۴ | میز | مخصوص رایانه | ۱ عدد | |
| ۱۵ | میز آزمایشگاهی | - | ۵ عدد | |
| ۱۶ | صندلی | دسته دار | ۱۵ عدد | |
| ۱۷ | صندلی مربی | طبی و چرخدار | ۱ عدد | |
| ۱۸ | میز | مربی | ۱ عدد | |
| ۱۹ | پوستر آموزشی | ایمنی در کارگاه | ۱ سری | |
| ۲۰ | پوستر آموزشی | مربوطه | ۱ سری | |
| ۲۱ | ups | برق اضطراری رایانه | ۱ عدد | |
| ۲۲ | وایت برد | بزرگ | ۱ عدد | |

توجه :

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



- برگه استاندارد تجهیزات

| ردیف | نام | مشخصات فنی و دقیق | تعداد | توضیحات |
|------|--------------------|-------------------|----------|---------|
| ۲۳ | پرینتر | - | ۱ دستگاه | |
| ۲۴ | اسکنر | - | ۱ دستگاه | |
| ۲۵ | مولتی متر دیجیتالی | - | ۵ عدد | |
| ۲۶ | مولتی متر عقربه ای | - | ۵ عدد | |
| ۲۷ | دریل برقی دستی | - | ۵ عدد | |
| ۲۸ | دریل فلاویز ماشینی | - | ۵ عدد | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

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 | سیم ۱ افشان | - | ۵ کلاف در ۵ رنگ | |
| ۲ | سیم ۱/۵ افشان | - | ۵ کلاف در ۵ رنگ | |
| ۳ | سیم ۲/۵ افشان | - | ۵ کلاف در ۵ رنگ | |
| ۴ | داکت شیاردار ۳۰ mm | با عمق ۶۰ میلی متر | ۱۵ شاخه | |
| ۵ | داکت شیاردار ۵۰ mm | با عمق ۶۰ میلی متر | ۱۵ شاخه | |
| ۶ | گلند | ۲۲ و ۱۶ و ۱۰ | ۱۵ عدد از هر یک | |
| ۷ | شمش | ۲۰ میلی متری | ۲۵ متر | |
| ۸ | متر | ۵ متری | ۵ عدد | |
| ۹ | کابل | ۱/۵ × ۴ و ۴/۵ × ۵ | ۲۵ متر از هر یک | |
| ۱۰ | پیچ خاری به قطر ۳ mm و ۴ mm | - | ۵ قرص از هر کدام | |
| ۱۱ | واشر | ۲ جعبه | ۲۰۰ عدد | |
| ۱۲ | سرسیم و وایرشو | ۱ و ۱/۵ و ۲/۵ | ۱۰۰ عدد از هر یک | |
| ۱۳ | کابلشو | ۶ و ۱۰ و ۱۶ | ۲۵ عدد از هر یک | |
| ۱۴ | پیچ و مهره | ۴ mm و ۵ mm | ۵ قرص | |
| ۱۵ | ترمینال | ۶ mm و ۱۰ و ۱۶ | ۱۰۰ عدد از هر یک | |
| ۱۶ | ترمینال نول وارت | - | ۳۰ عدد از هر یک | |
| ۱۷ | ریل کنتاکتور | ۹۰ Cm | ۱۵ شاخه | |
| ۱۸ | ریل ترمینال | ۹۰ Cm | ۱۵ شاخه | |
| ۱۹ | لوله فولادی | - | ۱۵ شاخه | |
| ۲۰ | لوله فلکسی | - | ۳۰ متر | |
| ۲۱ | مته | در سایزهای مختلف | ۵ عدد | |
| ۲۲ | گرد بر | در سایزهای مختلف | ۵ عدد | |

توجه :

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



- برگه استاندارد مواد

| ردیف | نام | مشخصات فنی و دقیق | تعداد | توضیحات |
|------|--------------------------|---------------------------|-----------------|---------|
| ۲۳ | مته مخروطی | به صورت کاجی | ۵ عدد | |
| ۲۴ | شستی های استپ | - | ۱۵ عدد | |
| ۲۵ | شستی های استارت | - | ۳۰ عدد | |
| ۲۶ | شستی های استپ استارت | - | ۶۰ عدد | |
| ۲۷ | میکروسوییچ (لیمیت سوئیچ) | - | ۳۰ عدد | |
| ۲۸ | انواع سنسورها | دیجیتال و آنالوگ | ۵ عدد از هر یک | |
| ۲۹ | کنتاکتور | - | ۶۰ عدد | |
| ۳۰ | تله کمکی کنتاکتور | - | ۶۰ عدد | |
| ۳۱ | رله زمانی (تایمر) | - | ۱۵ عدد | |
| ۳۲ | رله برنامه پذیر | Logo-Zen-Zelio-Easy | ۵ عدد از هر یک | |
| ۳۳ | درایو | ABB-VACON-LG-OMRON-SIMENS | ۱ عدد از هر یک | |
| ۳۴ | کنترل فاز | - | ۱۵ عدد | |
| ۳۵ | کنترل بار | - | ۱۵ عدد | |
| ۳۶ | کلید حفاظت موتور | - | ۱۵ عدد | |
| ۳۷ | فیوز و پایه فیوز فشنگی | ۲۵A , ۳۵A , ۶۳A | ۱۵ عدد از هر یک | |
| ۳۸ | فیوز کاردی (کاتریج) | ۶۳A , ۱۲۵A | ۱۵ عدد از هر یک | |
| ۳۹ | آمپر متر، ولت متر کمپکت | - | ۱۵ عدد | |
| ۴۰ | ترانس جریان CT | ۱۰۰/۵-۵۰/۵-۲۵/۵ | ۵ عدد از هر یک | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

توجه :

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



- برگه استاندارد ابزار

| ردیف | نام | مشخصات فنی و دقیق | تعداد | توضیحات |
|------|------------------------|-------------------|---------------|---------|
| ۱ | پیچ گوشتی | در سایزهای مختلف | ۵سری | |
| ۲ | سیم لخت کن دستی | - | ۵عدد | |
| ۳ | فاز متر | - | ۱۵عدد | |
| ۴ | سیم چین | - | ۵عدد | |
| ۵ | سیم لخت کن اتوماتیک | - | ۵عدد | |
| ۶ | انبردست | - | ۵عدد | |
| ۷ | دم باریک | - | ۵عدد | |
| ۸ | آچار تخت | - | ۵سری | |
| ۹ | آچار Box | - | ۵سری | |
| ۱۰ | پرس کابلشو و پرس سرسیم | - | ۵عدد از هر یک | |
| ۱۱ | خط کش فلزی | - | ۵عدد از هر یک | |
| ۱۲ | سنجه نشان | - | ۵عدد | |
| ۱۳ | سوزن خط کش | - | ۵عدد | |
| | | | | |

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .