

استاندارد آموزش شایستگی

راه اندازی شبکه های ارتباطی

BECKHOFF

گروه شغلی

کنترل و ابزار دقیق

کد ملی آموزش شایستگی

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---|---|---|-----------|------------|---|---|-----------|---|---|---------------|---|---|------|
| ۳ | ۱ | ۳ | ۹ | ۳ | ۰ | ۳ | ۱ | ۰ | ۱ | ۳ | ۰ | ۰ | ۴ | ۱ |
| ISCO-۰۸ | | | | سطح مهارت | شناسه گروه | | | شناسه شغل | | | شناسه شایستگی | | | نسخه |

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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی: ۳۱۳۹۳۰۳۱۰۱۳۰۰۴۱

| اعضاء کارگروه برنامه‌ریزی درسی : کنترل و ابزار دقیق | | | | | |
|---|--------------------|-------------------|--------------------|---|-----------|
| ردیف | نام و نام خانوادگی | آخرین مدرک تحصیلی | رشته تخصصی | شغل و سمت | سابقه کار |
| ۱ | امیر عباس شرکا | کارشناسی ارشد | کنترل | مدیر عامل شرکت اتوماسیون | ۱۵ سال |
| ۲ | حسین قاسمی مطلق | کارشناسی ارشد | کنترل | کارشناس شرکت اتوماسیون | ۱۵ سال |
| ۳ | ایمان کریمی | کارشناسی ارشد | کنترل | کارشناس شرکت اتوماسیون | ۱۰ سال |
| ۴ | محمدباقر قمی | کارشناسی ارشد | برق | مربی مکترونیک | ۲۸ سال |
| ۵ | مقصود عبدالهی | کارشناسی ارشد | برق قدرت | مربی ابزار دقیق | ۱۲ سال |
| ۶ | مهران عسکرزاده | کارشناسی ارشد | مکترونیک | مربی مکترونیک | ۸ سال |
| ۷ | لیلا فرهادی راد | کارشناسی ارشد | برنامه ریزی آموزشی | دبیر کارگروه برنامه ریزی درسی کنترل و ابزار دقیق | ۱۳ سال |

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

آدرس: دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

تهران، خیابان آزادی، نبش خیابان خوش جنوبی، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸

تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸

آدرس الکترونیکی: rpc@irantvto.ir

تعاریف :

استاندارد شغل :

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

استاندارد آموزش :

نقشه‌ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی‌های موجود در استاندارد شغل.

نام یک شغل :

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

شرح شغل :

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

طول دوره آموزش :

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

ویژگی کارآموز ورودی :

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

کارورزی:

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

ارزشیابی :

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

صلاحیت حرفه‌ای مربیان :

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

شایستگی :

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

دانش :

حداقل مجموعه‌ای از معلومات نظری و توانمندی‌های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی که می‌تواند شامل علوم پایه (ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست شناسی)، 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 شایستگی: | |
| راه اندازی شبکه های ارتباطی BECKHOFF | |
| شرح استاندارد آموزش شایستگی : | |
| <p>راه اندازی شبکه های ارتباطی BECKHOFF یکی از شایستگی های اتوماسیون کار صنعتی بکهوف در حوزه کنترل و ابزار دقیق می باشد. این شایستگی شامل بررسی هرم اتوماسیونی، راه اندازی شبکه EtherCAT، راه اندازی شبکه ModBus و راه اندازی شبکه Profibus می باشد. این شغل با مهندسين و تکنسین های برق و کنترل در حوزه های صنعتی در ارتباط می باشد.</p> | |
| ویژگی های کارآموز ورودی : | |
| <p>حداقل میزان تحصیلات : کاردانی برق حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی مهارت های پیش نیاز : برنامه نویسی با نرم افزار Twincat۲ BECKHOFF با کد ۳۱۳۹۳۰۳۱۰۱۳۰۰۲۱</p> | |
| طول دوره آموزش : | |
| طول دوره آموزش | : ۳۲ ساعت |
| - زمان آموزش نظری | : ۸ ساعت |
| - زمان آموزش عملی | : ۲۴ ساعت |
| - زمان کارورزی | : ۰ ساعت |
| - زمان پروژه | : ۰ 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 ۳ سال سابقه مرتبط | |

* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی):

راه اندازی شبکه های ارتباطی BECKHOFF شایستگی طراحی ارتباط سیستم های IPC، PLC، HMI و Motion Control را با یکدیگر ایجاد می کند و برای پیاده سازی هرم های اتوماسیونی نیاز به این شایستگی می باشد.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (اصطلاحات مشابه جهانی):

Beckhoff Industrial Automation Network

* مهم ترین استانداردها و رشته های مرتبط با این استاندارد:

کارور PLC

اتوماسیون کار صنعتی Delta

اتوماسیون کار صنعتی Fatek

اتوماسیون کار صنعتی Simens

اتوماسیون کار صنعتی LS

* جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسیب شناسی و سطح سختی کار:

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

استاندارد آموزش شایستگی

- کارها

| ساعت آموزش | | | ردیف | عناوین |
|------------|------|------|-----------|--------------------------|
| جمع | عملی | نظری | | |
| ۵ | ۴ | ۱ | ۱ | بررسی هرم اتوماسیونی |
| ۱۱ | ۸ | ۳ | ۲ | راه اندازی شبکه EtherCAT |
| ۸ | ۶ | ۲ | ۳ | راه اندازی شبکه ModBus |
| ۸ | ۶ | ۲ | ۴ | راه اندازی شبکه Profibus |
| ۳۲ | ۲۴ | ۸ | جمع ساعات | |

| | زمان آموزش | | | عنوان : بررسی هرم اتوماسیونی |
|--|---|------|--|--|
| | جمع | عملی | نظری | |
| | ۵ | ۴ | ۱ | |
| تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی | دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط | | | |
| رایانه | | | | دانش : |
| | | | | لایه های هرم اتوماسیونی و جایگاه شبکه |
| | | | | انواع توپولوژی‌ها و تکنیک های دسترسی در شبکه ها |
| | | | | مهارت : |
| | | | | بررسی لایه‌های هرم اتوماسیون |
| | | | | برقراری ارتباط لایه‌های هرم اتوماسیونی با یکدیگر |
| | | | | پیاپی سازی توپولوژی‌های مختلف شبکه |
| | | | | بررسی مزایا و معایب هر یک از توپولوژی‌ها |
| | | | | نگرش : |
| | | | | مدیریت زمان، دقت در انجام کار |
| | | | | صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی |
| | | | | استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات |
| | | | | رعایت آراستگی در محیط کار |
| | | | | ایمنی و بهداشت : |
| | | | رعایت ارگونومی هنگام کار با رایانه | |
| | | | استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد | |
| | | | استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی | |
| | | | رعایت اصول ایمنی هنگام کار با تجهیزات الکتریکی | |
| | | | توجهات زیست‌محیطی : | |
| | | | استفاده بهینه از کاغذ و ماژیک | |
| | | | صرفه جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیو پروژکتور | |
| | | | مدیریت پسماند | |

| | زمان آموزش | | | عنوان : راه اندازی شبکه EtherCAT |
|--|---|------|------|--|
| | جمع | عملی | نظری | |
| | ۱۱ | ۸ | ۳ | |
| تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی | دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط | | | |
| ماژولهای PLC Beckhoff (CPU, DI,DO,AI,AO) E-BUS Terminal رایانه EtherCAT Coupler (EK۱۱۰۰, EK۱۱۱۰, EK۱۱۲۲) کابل استاندارد EtherCAT نرم افزار ۲ TwinCAT سیم ترمینال رله لامپ/LED فازمتر شستی/کلید سیم چین انبردست سیم لخت کن ریل ۳۵ میلیمتری استاندارد منبع تغذیه | | | | دانش : پروتکل ارتباطی Ethercat و ویژگی های آن نحوه عیب یابی در شبکه EtherCAT توپولوژی شبکه در EtherCAT نحوه تعریف Sync Unit و کارایی آن نحوه استفاده از Hot Connect نحوه استفاده از توابع ارتباطی EtherCAT مهارت : پایاده سازی شبکه EtherCAT استفاده از ویژگی های شبکه EtherCAT استفاده از ابزار موجود برای عیب یابی و مدیریت شبکه EtherCAT پایاده سازی توپولوژی های مختلف شبکه EtherCAT استفاده از مفهوم Sync Unit تعریف و استفاده از یک ایستگاه شناور در شبکه EtherCAT استفاده از بلوک های ارتباط شبکه EtherCAT از داخل برنامه |
| | | | | نگرش : مدیریت زمان، دقت در انجام کار صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات رعایت آراستگی در محیط کار |

| | زمان آموزش | | | عنوان : راه‌اندازی شبکه EtherCAT |
|--|---|------|------|---|
| | جمع | عملی | نظری | |
| | | | | |
| تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی | دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط | | | |
| | <p>ایمنی و بهداشت :</p> <p>رعایت ارگونومی هنگام کار با رایانه</p> <p>استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد</p> <p>استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی</p> <p>رعایت اصول ایمنی هنگام کار با تجهیزات الکتریکی</p> | | | |
| | <p>توجهات زیست‌محیطی :</p> <p>استفاده بهینه از کاغذ و ماژیک</p> <p>صرفه جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیوپروژکتور</p> <p>مدیریت پسماند</p> | | | |

| | زمان آموزش | | | عنوان: راه‌اندازی شبکه ModBus |
|--|------------|------|---|--|
| | جمع | عملی | نظری | |
| | ۸ | ۶ | ۲ | |
| تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی | | | | دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط |
| ماژولهای PLC Beckhoff (CPU, DI,DO,AI,AO) E-BUS Terminals K-BUS Terminals Serial Terminal (EL۶۰۲۱ or EL۶۰۲۲) Master/Slave Modbus Device کتابخانه Modbus RTU لایسنس Modbus TCP Server رایانه نرم افزار ۲ TwinCAT سیم ترمینال رله لامپ/LED فازمتر شستی/کلید سیم چین انبردست سیم لخت کن ریل ۳۵ میلیمتری استاندارد منبع تغذیه | | | | دانش: |
| | | | | پروتکل ارتباطی Modbus و انواع آن |
| | | | | ساختار Master/Slave |
| | | | | نحوه استفاده از توابع Modbus در زبان ST |
| | | | | مهارت: |
| | | | | پیاده‌سازی شبکه ModBus |
| | | | | استفاده بهینه از توابع ارتباطی ModBus |
| | | | | عیب یابی از شبکه ModBus |
| | | | | نگرش: |
| | | | | مدیریت زمان، دقت در انجام کار صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات رعایت آراستگی در محیط کار |
| | | | | ایمنی و بهداشت: |
| | | | | رعایت ارگونومی هنگام کار با رایانه استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی رعایت اصول ایمنی هنگام کار با تجهیزات الکتریکی |
| | | | | توجهات زیست‌محیطی: |
| | | | استفاده بهینه از کاغذ و ماژیک صرفه جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیوپروژکتور مدیریت پسماند | |

| | زمان آموزش | | | عنوان : راه اندازی شبکه Profibus |
|---|---|------|-----|--|
| | نظری | عملی | جمع | |
| | ۲ | ۶ | ۸ | |
| تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی | دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط | | | |
| ماژولهای PLC Beckhoff (CPU, DI,DO,AI,AO) E-BUS Terminals K-BUS Terminals Profibus Terminal (EL۶۷۳۱) | | | | دانش : پروتکل ارتباطی Profibus و ویژگی‌های آن نحوه استفاده از ابزارهای موجود در شبکه Profibus ارتباط از طریق Profibus در محیط نرم‌افزار |
| Master/Slave Profibus Device Profibus Coupler (BK۳۱xx) | | | | مهارت : بررسی ویژگی‌های Profibus پیکربندی شبکه Profibus از طریق نرم‌افزار |
| کابل استاندارد Profibus رایانه | | | | عیب یابی و مدیریت شبکه |
| نرم افزار TwinCAT ۲ | | | | نگرش : مدیریت زمان، دقت در انجام کار صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات رعایت آراستگی در محیط کار |
| سیم ترمینال رله لامپ/LED فازمتر شستی/کلید سیم چین انبردست سیم لخت کن ریل ۳۵ میلیمتری استاندارد منبع تغذیه | | | | ایمنی و بهداشت : رعایت ارگونومی هنگام کار با رایانه استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی رعایت اصول ایمنی هنگام کار با تجهیزات الکتریکی |
| | | | | توجهات زیست‌محیطی : استفاده بهینه از کاغذ و ماژیک صرفه جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیوپروژکتور مدیریت پسماند |

- بر گه استاندارد تجهیزات

| ردیف | نام | مشخصات فنی و دقیق | تعداد | توضیحات |
|------|-------------------------------|---|----------|---------|
| ۱ | سیستم کنترلی بکهوف | IPC یا PLC | ۵ سری | |
| ۲ | ماژولهای ورودی و خروجی بکهوف | AI.AO.DI.DO (E-BUS & K-BUS) | ۵ سری | |
| ۳ | ماژول Remote I/O | Bus Coupler.EtherCATCoupler (EK۱۱۰۰, EK۱۱۲۲, EK۱۱۱۰, BK۳۱xx) | ۵ سری | |
| ۴ | ماژول شبکه | EtherCAT , Modbus, Profibus | ۵ سری | |
| ۵ | رایانه | با کلیه متعلقات | ۵ دستگاه | |
| ۶ | صندلی | دسته دار | ۱۵ عدد | |
| ۷ | صندلی مربی | طبی و چرخدار | ۲ عدد | |
| ۸ | مولتی متر | دیجیتال | ۵ عدد | |
| ۹ | میز | مربی | ۲ عدد | |
| ۱۰ | وایت برد | بزرگ | ۱ عدد | |
| ۱۱ | انکودر | ۱۰۲۴ پالس | ۲ عدد | |
| ۱۲ | شیر برقی | ۲۴ ولت (۳/۲ . ۵/۲ . یک سر مگنت . دو سر مگنت) | ۵ سری | |
| ۱۳ | فریم تابلو | استاندارد | ۱ عدد | |
| ۱۴ | سیلندر پنوماتیک | یک طرفه . دو طرفه | ۵ سری | |
| ۱۵ | تابلو برق اصلی | شامل : کلید اتوماتیک اصلی. کلید نشستی جریان. فیوز انشعاب تک فاز | ۵ سری | |
| ۱۶ | کنترل فاز | استاندارد | ۵ سری | |
| ۱۷ | کنترل بار | استاندارد | ۵ سری | |
| ۱۸ | کلید حفاظت موتور | استاندارد | ۵ سری | |
| ۱۹ | سیمولاتور سطح. دما. فشار. دبی | استاندارد (شامل سنسور آنالوگ) | ۵ مجموعه | |
| ۲۰ | جعبه کمکهای اولیه | کامل و دارای لوازم مربوط به شکستگی ، جراحت ، سوختگی | ۱ سری | |
| ۲۱ | کپسول آتش نشانی | پودر خشک ۶ کیلو گرمی، CO۲ | ۱ 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 | انواع سنسور دیجیتال | لیمیت سوئیچ، خازنی، القایی، نوری، اولتراسونیک | ۵ سری | |
| ۲ | متعلقات تابلو برق | شامل: ترمینال، سیم برق افشان، سر سیم سوزنی، داکت، ریل، شماره سیم و ترمینال، لیبیل تجهیزات، گلند | به تعداد مورد نیاز | |
| ۳ | لامپ سیگنال | قرمز، زرد، سبز | ۹ عدد | |
| ۴ | کنتاکتور | سه فاز ۲۲۰ ولت | ۶ عدد | |
| ۵ | رله فرمان | ۱۱ پایه | ۲۰ عدد | |
| ۶ | پتانسیومتر | استاندارد | ۵ عدد | |
| ۷ | شستی استارت استوپ | تکی | ۱۰ عدد | |

توجه:

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

- برگه استاندارد ابزار

| ردیف | نام | مشخصات فنی و دقیق | تعداد | توضیحات |
|------|--------------------|--|-------|---------|
| ۱ | کیف ابزار برق | شامل: فاز متر، سیم لخت کن، سیم چین، پرس و ایرشو، پرس سر سیم، انبردست، پیچ گوشتی تخت و چهار سوآره، مته، دیپرل، چکش فلزی | ۵ سری | |
| ۲ | نرم افزار Twin CAT | نسخه ۲ | ۵ سری | |
| ۳ | پوستر آموزشی | ایمنی در کارگاه | ۱ سری | |

توجه:

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