

استاندارد آموزش شغل

اتوماسیون کار صنعتی BECKHOFF

گروه شغلی

کنترل و ابزار دقیق

کد ملی آموزش شغل

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

تاریخ تدوین استاندارد : ۱۳۹۷/۴/۲۰

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

کد ملی شناسایی آموزش شغل: ۳۱۳۹۳۰۳۱۰۱۳۰۰۰۱

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 سیستم شرکت نیک مهر گستر تهران	۱۵
۲	حسین قاسمی مطلق	کارشناسی ارشد	کنترل	کارشناس شرکت نیک مهر گستر تهران	۱۵
۳	ایمان کریمی	کارشناسی ارشد	کنترل	کارشناس شرکت نیک مهر گستر تهران	۱۰
۴	محمدباقر قمی	کارشناسی ارشد	برق	مربی مکترونیک (گیلان)	۲۸
۵	مقصود عبدالهی	کارشناسی ارشد	برق قدرت	مربی ابزار دقیق (تبریز)	۱۲
۶	مهران عسکرزاده	کارشناسی ارشد	مکترونیک	مربی مکترونیک (تبریز)	۸
۷	میلاذ محبوب	کارشناسی	برق قدرت	کارشناس شرکت رادین صنعت پارلا	۵
۸	لیلا فرهادی راد	کارشناسی ارشد	برنامه ریزی آموزشی	دبیر کارگروه برنامه ریزی درسی کنترل و ابزار دقیق	۱۲

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، 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 :

موردی 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:	
اتوماسیون کار صنعتی BECKHOFF	
شرح استاندارد آموزش شغل :	
<p>اتوماسیون کارصنعتی BECKHOFF یکی از مشاغل حوزه کنترل و ابزار دقیق می باشد این شغل شامل شایستگی های کار با اجزای سیستم های کنترل صنعتی، پیکربندی سخت افزاری و نرم افزاری BECKHOFF، برنامه نویسی با نرم افزار Twincat^۲، راه اندازی شبکه های ارتباطی استاندارد BECKHOFF، برنامه نویسی با نرم افزار Twincat^۳، راه اندازی سیستم های کنترل حرکتی با BECKHOFF (Motion Control) و مانیتورینگ با BECKHOFF می باشد و با مهندسين و تكنسین های برق و کنترل در حوزه های صنعتی در ارتباط است .</p>	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
<p>حداقل میزان تحصیلات : دیپلم برق حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی مهارت های پیش نیاز : ندارد</p>	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۲۹۶ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۷۴ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۲۲۲ 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 کارشناسی برق با سه سال سابقه مرتبط	

* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی):

اتوماسین کار BECKHOFF طراحی و برنامه نویسی سیستم های IPC، PLC، HMI و Motion Control را انجام می دهد و می تواند شبکه های صنعتی و هرم های اتوماسیونی را اجرا نماید.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (اصطلاحات مشابه جهانی):

Beckoff Industrial Automation

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

- کارور PLC

- اتوماسیون کار صنعتی Delta

- اتوماسیون کار صنعتی Fatek

- اتوماسیون کار صنعتی

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

- | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب | <input type="checkbox"/> | طبق سند و مرجع |
| ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت | <input type="checkbox"/> | طبق سند و مرجع |
| ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور | <input type="checkbox"/> | طبق سند و مرجع |
| د : نیاز به استعلام از وزارت کار | <input checked="" type="checkbox"/> | |

استاندارد آموزش

سایستگی ها

ساعت آموزش			عناوین	ردیف
جمع	عملی	نظری		
۳۲	۲۴	۸	کار با اجزای سیستم های کنترل صنعتی	۱
۳۲	۲۴	۸	پیکر بندی سخت افزاری و نرم افزاری BECKHOFF	۲
۶۰	۴۵	۱۵	برنامه نویسی با نرم افزار Twincat۲	۳
۳۲	۲۴	۸	راه اندازی شبکه های ارتباطی استاندارد BECKHOFF	۴
۶۰	۴۵	۱۵	برنامه نویسی با نرم افزار Twincat۳	۵
۴۸	۳۶	۱۲	راه اندازی سیستم های کنترل حرکتی با BECKHOFF (Motioncontrol)	۶
۳۲	۲۴	۸	مانیتورینگ با BECKHOFF	۷
۲۹۶	۲۲۲	۷۴	جمع ساعات	

	زمان آموزش			عنوان : کار با اجزای سیستم های کنترل صنعتی
	جمع	عملی	نظری	
	۳۲	۲۴	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
ماژولهای کنترلی beckhoff				دانش :
لیمیت سویچ				-سیستم کنترل (اصطلاحات و تعاریف)
سنسور خازنی				-انواع سیستم های کنترل (حلقه باز، حلقه بسته، ترتیبی)
سنسور القایی				(نیوماتیکی ، الکترونیکی ، FCS ، DCS ، PLC ، DDC، میکروپروسسوری)
سنسور نوری				-ساختار کنترل سخت افزاری (DOAI ,DI ,CPU ,PS ,AO و...)
سنسور فشار				-ساختار کنترل نرم افزاری
سنسور التراسونیک				-مزایا و معایب سیستم های کنترل مدرن
سنسور سطح				-معرفی میکروکنترلرها، رله های برنامه پذیر، PLC ها و ...
سنسور فلو				-مقایسه PLC با سیستم های رله کنتاکتی، DDC،DCS
سنسور دما				-استاندارد IEC۶۱۱۳۱
انکودر				-سیستم های اعداد (مبنای دو یا باینری، هشت یا اکتال، شانزده یا هگزا دسیمال و BCD)
تاکومتر				-سطوح منطقی صفر و یک
شیر برقی				گیت های منطقی پایه (گیت های AND ، OR ، NOT)
موتور سه فاز				مدارهای منطقی
موتور تک فاز				جبر بول
سیلندر پنوماتیک				مدارهای ترتیبی و فلیپ فلاپ RS ، SR
کنتاکتور				حافظه و انواع آن
رله فرمان				
سرو موتور				
لامپ سیگنال				
شستی استارت				
شستی استوپ				
سیم مفتولی				
پیچ گوشتی				
ماژول های I/O و CPU				
رایانه				
تخته وایت برد				

	زمان آموزش			عنوان : کار با اجزای سیستم های کنترل صنعتی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
				- گذرگاه یا مسیر عمومی (BUS)
				- پردازشگر CPU
				- شستی ها، کلید ها و سنسورها
				- سنسورهای دو وضعیتی
				- سنسورهای تماسی (انواع لیمیت سوئیچ ها)
				- سنسورهای بدون تماس (سنسورهای مجاورت القایی، خازنی، مافوق صوت و فتوالکترونیک)
				- سگینال های آنالوگ ورودی، ترانسدیوسر، ترانسمیتر
				- سنسورهای پیوسته
				- سنسورهای حرکت دورانی (پتانسیومتر، انکورد، تاکومتر و ...)
				- سنسورهای فشار (استرین گیج، Gauge Strain، خازنی، پتانسیومتر، مغناطیسی، رلوکتانسی، LVDT، ...)
				LVDT(Linear variable differential transformer)
				- سنسور های اندازه گیری درجه حرارت (RTD، ترموکوپل ، ترمیستور و ...)
				- سنسورهای اندازه گیری ارتفاع سطح Level از نوع اختلاف فشار، خازنی ، راداری و آلتراسونیک)

	زمان آموزش			عنوان : کار با اجزای سیستم های کنترل صنعتی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
				- سنسورهای اندازه گیری فلو (از نوع پره چرخان، توربینی، اختلاف فشار، pitot Tube، القایی، گردابی (vortex) ، Coriolis mass flow meter ، mass flow thermal mass flow (آلتزوسونیک)
				- محرک ها (دو وضعیتی ، پیوسته)
				- محرک های دو وضعیتی (سولنوئیدها، شیرها، سیلندر ها ، سیستم های هیدرولیک ، سیستم های پنوماتیک، موتورها و ...)
				- محرک های پیوسته (درايو کنترل دور موتورهای الکتریکی AC و DC، شیرهای کنترل شونده ، موتورهای پله ای ، سر و موتورها، سیستم های هیدرولیک و....)
				- اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی
				مهارت :
				- بررسی ویژگی های PLC های ساخت سازندگان مختلف
				- تشخیص ماژول های تغذیه ، پردازشگر ، ورودی، خروجی و ... سیستم های کنترل
				- بررسی چند نمونه سیستم های کنترل دو وضعیتی (کنترل دما، ارتفاع سطح و ...)
				- بررسی بخش های مختلف استاندارد IEC 61131
				- تبدیل سیستم های اعداد در مبناهای مختلف
				- کار با گیت های AND، OR، NOT

	زمان آموزش			عنوان : کار با اجزای سیستم های کنترل صنعتی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				- کار با گیت های NAND ، NOR ، XOR ، XNOR
				- ترکیب کردن توابع ANDOR ، XOR (AND قبل از OR)، (OR و XOR قبل از AND)
				- کار با مدارهای ترکیبی و ترتیبی
				- مشاهده انواع سنسورها
				- کاتالوگ خوانی سنسورها
				- انتخاب نوع سنسورها
				- اتصال سنسورهای دو سیمه دو وضعیتی
				- اتصال سنسورهای سه سیمه دو وضعیتی
				- اتصال سنسورهای چهار سیمه دو وضعیتی
				- اتصال سنسورهای پنج سیمه دو وضعیتی
				- اتصال ساده موتورها با کنتاکتورها، رله های فرمان، لامپ سگینال، وسایل هشداردهنده و ...)
				- اتصال شیرهای برقی
				- اتصال ساده موتور به یک درایو (توسط مربی)
				- اتصال موتور پله ای (توسط مربی)
				- اتصال سرو موتور (توسط مربی)
				نگرش : - مدیریت زمان، دقت در انجام کار

	زمان آموزش			عنوان : کار با اجزای سیستم های کنترل صنعتی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی - استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات - رعایت آراستگی در محیط کار 			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> - مدیریت پسماند - استفاده بهینه از مواد مصرفی - صرفه جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیو پروژکتور و 			

	زمان آموزش			عنوان : پیکر بندی سخت افزاری و نرم افزاری BECKHOFF
	جمع	عملی	نظری	
	۳۲	۲۴	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
ماژولهای PLC Beckhoff				دانش :
نرم افزار				-چیدمان کارت‌های I/O در کنار CPU
کنتاکتور				-ماژول‌های تغذیه و جریان‌دهی آن‌ها
موتور سه فاز				-اصول سیم بندی ماژول‌های I/O و تغذیه
مولتی متر				-نحوه نصب ماژول‌ها بر روی ریل
سنسور				-K-BUS و ویژگی‌های آن
سیم				-E-BUS و ویژگی‌های آن
ترمینال				-ماژول‌های ورودی دیجیتال و نحوه کار آن‌ها
فازمتر				-ماژول‌های خروجی دیجیتال و نحوه کار آن‌ها
شستی				-ماژول‌های ورودی آنالوگ و نحوه کار آن‌ها
سیم چین				-ماژول‌های خروجی آنالوگ و نحوه کار آن‌ها
انبردست				-ماژول‌های خاص (XFC ، Safety ،Box و...)
سیم لخت کن				-ماژول‌های پردازشگر (ساختارکلی، حافظه، عملکرد و ...) سری‌های مختلف
				-Remote IOها
				-نرم‌افزار TwinCAT و ویژگی‌های آن
				-سطوح اجرایی TwinCAT (PLC، NC و ...)
				ADS-
				-نحوه نصب نرم افزار Twincat

	زمان آموزش			عنوان : پیکر بندی سخت افزاری و نرم افزاری BECKHOFF
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
				دانش:
				-محیط System manager و ارتباط آن با سخت افزار
				-منوها و نوار ابزار در محیط System Manager
				-نحوه وارد کردن ماژول‌های سخت‌افزار در محیط System Manager
				-مدهای کاری نرم افزار Twincat و کاربرد Free Run
				-نحوه عیب‌یابی در ماژول‌ها
				-اصول تغییر رجیسترهای ماژول‌های I/O
				مهارت :
				-نصب ماژول‌ها و پیکربندی سخت افزاری
				-پیکربندی توسط نرم افزار system manager
				-انجام پروژه‌های سخت افزاری
				-عیب‌یابی و مدیریت سیستم
				نگرش :
				-مدیریت زمان، دقت در انجام کار
				-صرفه‌جویی 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

	زمان آموزش			عنوان : پیکر بندی سخت افزاری و نرم افزاری BECKHOFF
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت : - استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد - استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی - رعایت اصول ایمنی هنگام کار با تجهیزات الکتریکی			
	توجهات زیست محیطی : - مدیریت پسماند - استفاده بهینه از مواد مصرفی - صرفه جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیو پروژکتور و -			

	زمان آموزش			عنوان : برنامه نویسی با نرم افزار Twincat۲ (TC۲)
	جمع	عملی	نظری	
	۶۰	۴۵	۱۵	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
ماژولهای PLC Beckhoff				دانش :
نرم افزار				- استاندارد IEC۶۱۱۳۱-۳
کنتاکتور				- نحوه تعریف متغیرها مطابق با استاندارد
موتور سه فاز				- نحوه تعریف Data Type ها مطابق با استاندارد
مولتی متر				- فضاهای آدرس‌دهی و نحوه استفاده از آنها مطابق با استاندارد
سنسور				- POUها و واحدهای برنامه‌نویسی مطابق استاندارد
سیم				- کلاس‌های متغیری مطابق با استاندارد
ترمینال				- زبان‌های موجود در استاندارد (LAD، FBD، ST و ...)
فازمتر				- محیط نرم افزار PLC CONTROL (Task, Library)
شستی				- منوها و نوار ابزار در محیط برنامه نویسی
سیم چین				- نحوه ایجاد یک پروژه و برنامه نویسی
انبردست				- تست و شبیه سازی برنامه
سیم لخت کن				- نحوه استفاده از توابع و دستورات در زبان FBD
				- دستورات بیتی (AND, OR, NOT)
				- دستورات محاسباتی ریاضی (ADD, SUB, SIN,....)
				- دستورات مقایسه‌ای (GT, LT,.....) در زبان FBD
				- دستورات جابجایی و چرخش Shift , Rotate
				- دستورات انتخابی (MUX و ...)
				- دستورات تبدیلی (مبدلهای فرمت اعداد به یکدیگر) و پرشی

	زمان آموزش			عنوان : برنامه نویسی با نرم افزار Twincat۲ (TC۲)
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
				-توابع تایمر
				-توابع شمارنده
				-توابع فلیپ فلاپ
				-نحوه اتصال متغیرها با سخت افزار
				-محیط نرم افزاری ScopeView
				-نحوه عیب یابی و Debug کردن در برنامه
				- محیط نرم افزاری Twincat Visualization
				-نحوه استفاده از توابع و دستورات در زبان ST
				- دستورات مرسوم در زبان ST (Case ،If)
				-نحوه استفاده از Enumeration
				- تابع PID
				-توابع ارتباطی ADS (فانکشن های ADS)
				-ارتباط متغیرهای داخل Logic با برنامه های Labview و Net
				مهارت :
				-اجرای پروژه های ساده با استفاده از المانهای Bit Logic
				-انجام پروژه های عملی با استفاده از تایمرها کانترها، مقایسه گرها و غیره
				-انجام پروژه ها در محیط های ScopView

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی				<p>دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط</p>
				مهارت :
				-انجام پروژه های کنترل فرآیند با استفاده از توابع PID
				-انجام پروژه های برای ارتباط با نرم افزار labview
				-تست پروژه ای نوشته شده با استفاده از سیمولاتور برنامه و رفع عیب
				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 :	
			-مدیریت پسماند	
			-استفاده بهینه از مواد مصرفی	
			-صرفه جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیو پروژکتور و	

	زمان آموزش			عنوان : راه اندازی شبکه های ارتباطی استاندارد BECKHOFF
	جمع	عملی	نظری	
	۳۲	۲۴	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
ماژولهای Beckhoff	دانش :			
نرم افزار				-هرم اتوماسیون و جایگاه شبکه های ارتباطی در آن
کنتاکتور				-انواع توپولوژی ها و تکنیک های دسترسی در شبکه ها
موتور سه فاز				-پروتکل ارتباطی Ethercat و ویژگی های آن
مولتی متر				-نحوه عیب یابی در شبکه EtherCAT
سنسور				-نحوه استفاده از Sync Unit و کارایی آن
سیم				- توپولوژی شبکه در EtherCAT
ترمینال				-نحوه استفاده از Hot Connect
فازمتر				- توابع ارتباطی EtherCAT
شستی				-پروتکل ارتباطی Modbus و انواع آن
سیم چین				-ساختار server/ clinet
انبردست				- توابع Modbus در زبان ST
سیم لخت کن				-پروتکل ارتباطی Profibus
				-تنظیمات مربوط به Profibus در Twincat
	مهارت :			
				-پایه سازی شبکه های صنعتی
				-برنامه نویسی ارتباطات
				-عیب یابی و مدیریت شبکه

	زمان آموزش			عنوان : راه اندازی شبکه های ارتباطی استاندارد BECKHOFF
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> - مدیریت پسماند - استفاده بهینه از مواد مصرفی - صرفه جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیو پروژکتور و <p style="text-align: right;">-</p>			

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۶۰	۴۵	۱۵	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
ماژولهای PLC Beckhoff				دانش :
نرم افزار				- استاندارد ۳-IEC6۱۱۳۱
کنتاکتور				- نحوه تعریف متغیرها مطابق با استاندارد
موتور سه فاز				- نحوه تعریف Data Type ها مطابق با استاندارد
مولتی متر				- فضاهای آدرس‌دهی و نحوه استفاده از آن‌ها مطابق با استاندارد
سنسور				- POUها و واحدهای برنامه‌نویسی مطابق استاندارد
سیم				- کلاس‌های متغیری مطابق با استاندارد
ترمینال				- زبان‌های موجود در استاندارد (LAD، FBD، ST و ...)
فازمتر				- محیط نرم‌افزار ۳ TwinCAT (TC۳)
شستی				- نحوه نصب و فعال‌سازی نرم‌افزار TC۳
سیم چین				- منوها و نوار ابزار در محیط TC۳
انبردست				- نحوه وارد کردن سخت‌افزار در محیط TC۳
سیم لخت کن				- مدهای کاری TC۳ و کاربری مد Free Run
				- نحوه عیب‌یابی در ماژول‌ها
				- تغییر رجیسترهای ماژول‌های I/O
				- نحوه برنامه‌نویسی و نوشتن Logic
				- تست و شبیه‌سازی Logic
				- نحوه استفاده از توابع و دستورات در زبان FBD
				- دستورات بیتی به زبان (AND, OR, NOT)

	زمان آموزش			عنوان : برنامه نویسی با نرم افزار Twincat ³ (TC ³)
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
				دانش :
				-دستورات محاسباتی ریاضی (ADD, SUB, SIN,....)
				-دستورات مقایسه‌ای (GT, LT,.....) در زبان FBD
				-دستورات جابجایی و چرخش Shift , Rotate
				-دستورات انتخابی (MUX و ...)
				-دستورات تبدیلی (مبدلهای فرمت اعداد به یکدیگر) و پرشی
				-توابع تایمر
				-توابع شمارنده
				-توابع فلیپ فلاپ
				-نحوه استفاده از Scope
				-نحوه عیب‌یابی و Debug کردن در برنامه
				- توابع و دستورات در زبان ST
				- دستورات مرسوم در زبان ST (Case ,If)
				-نحوه استفاده از Enumeration
				-نحوه بکارگیری PLC HMI
				- تابع PID
				-توابع ارتباطی ADS (فانکشن های ADS)
				-ارتباط متغیرهای داخل Logic با برنامه‌های Labview و Net
				- کدهای C++ در نرم افزار TC ³

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			برنامه نویسی با نرم افزار Twincat ^۳ (TC ^۳)
				دانش :
				- نحوه استفاده از matlab Simulink در نرم افزار Twincat ^۳
				- مفاهیم برنامه نویسی شیء گرا
				مهارت :
				- اجرای پروژه های ساده با استفاده از المانهای Bit Logic
				- انجام پروژه های عملی با استفاده از تایمرها کانترها، مقایسه گرها و غیره
				- انجام پروژه ها در محیط های ScopView
				- انجام پروژه های کنترل فرآیند با استفاده از توابع PID
				- انجام پروژه های برای ارتباط با نرم افزار labview
				- تست پروژه های نوشته شده با استفاده از سیمولاتور برنامه و رفع عیب
				- انجام پروژه های برای ارتباط با نرم افزار matlab simulink
				- برنامه نویسی C++ و بکارگیری آن در TC ^۳
				- اجرای پروژه، تست و عیب و یابی
				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 : برنامه نویسی با نرم افزار Twincat ^۳ (TC ^۳)
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 - 			
	<p>توجهات زیست‌محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> - مدیریت پسماند - استفاده بهینه از مواد مصرفی - صرفه جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیو پروژکتور و - 			

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۴۸	۳۶	۱۲	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			راه اندازی سیستم های کنترل حرکتی با (Motion control) BECKHOFF
رایانه درایو بکهوف PLC beckhoff HMI beckhoff کابل‌های ارتباطی نرم افزار فازمتر سیم چین انبردست				دانش : - TwinCAT و سطوح Motion Control - انواع محورها - ساختار کنترلی در Motion Control - انواع Profile های حرکتی - تنظیمات در محیط نرم‌افزار - اصول شبیه‌سازی محورها بدون وجود درایو و موتور - روش‌های Referencing (Homing) - انواع درایو های BECKHOFF - روش نصب و سیم بندی درایوها - نحوه وارد کردن درایوها در محیط نرم‌افزار - تنظیمات داخل Drive Manager - تنظیمات مربوط به درایوها و اعمال فرمان به موتورها - کتابخانه TCMC۲.lib - توابع Motion Control - توابع Motion در زبان ST - نحوه استفاده از Structure های مربوط به Motion - اصول راه اندازی محورهای NC توسط PLC

	زمان آموزش			عنوان : راه اندازی سیستم های کنترل حرکتی با (Motion control) BECKHOFF
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت : - بررسی انواع درایو و انتخاب درایو مناسب برای پروژه - نصب و مونتاژ و سیم بندی درایو - انجام تنظیمات درایو و برنامه ریزی آن - ارتباط دهی درایو با تجهیزات کنترلی - راه اندازی درایو در پروژه
				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 زیست محیطی : - مدیریت پسماند - استفاده بهینه از مواد مصرفی - صرفه جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیو پروژکتور و

	زمان آموزش			عنوان : مانیتورینگ با BECKHOFF
	جمع	عملی	نظری	
	۳۲	۲۴	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
رایانه HMI نرم افزار				دانش : -ویژگی‌های TwinCAT HMI -ساختارهای مختلف در TwinCAT HMI (Server/Client) و معماری آن -نحوه نصب نرم‌افزار TwinCAT HMI و نیازهای آن -منوها و نوار ابزار در محیط TwinCAT HMI - تنظیمات ارتباطی HMI با PLC -روش تعیین صفحه نمایش برای طراحی و resolution آن -نحوه استفاده از Header و Footer در صفحات نمایش -نحوه ایجاد Tag ها و ارتباط آن‌ها با PLC -نحوه استفاده از Toolbox و عناصر داخل آن (Button, Textbox, Bar و ...) -نحوه نوشتن Script و استفاده از آن -نحوه استفاده از Message Box ها -نحوه ایجاد آلارم‌ها -نحوه استفاده از API ها -نحوه استفاده از امکانات چند زبانه در داخل پروژه -نحوه استفاده از سطوح دسترسی -چگونگی ذخیره‌سازی اطلاعات -نحوه دانلود و اجرای پروژه بر روی پنل‌ها

	زمان آموزش			عنوان : مانیتورینگ با BECKHOFF
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
			مهارت :	
			- بررسی سخت افزار HMI و انتخاب یک HMI مناسب برای پروژه، نصب و راه اندازی	
			- نصب نرم افزار و کار با آن	
			- ایجاد پروژه، صفحات، Tag، آلامها، Script و ..	
			- ارتباط دستگاه HMI با تجهیزات کنترلی	
			- دانلود برنامه و شبیه سازی	
			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 :	
			- مدیریت پسماند	
			- استفاده بهینه از مواد مصرفی	
			- صرفه جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیو پروژکتور و	

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	سیستم کنترلی بکهوف	HMI.PLC.IPC	۵ سری	
۲	ماژولهای ورودی و خروجی بکهوف	AI.AO.DI.DO	۵ سری	
۳	ماژول Remote I/O	Bus Coupler.EtherCATCoupler	۵ سری	
۴	ماژول شبکه	مدباس . پروفی باس. اترنت.اترکت	۵ سری	
۵	نرم افزار Twin CAT	نسخه ۲ و ۳	۵ سری	
۶	سیستم کنترل موقعیت	درایو و سرووموتور	۵ سری	
۷	رایانه	با کلیه متعلقات	۵ دستگاه	
۸	صندلی	دسته دار	۱۵ عدد	
۹	صندلی مربی	طبی و چرخدار	۲ عدد	
۱۰	مولتی متر	دیجیتال	۵ عدد	
۱۱	میز	مربی	۲ عدد	
۱۲	پوستر آموزشی	ایمنی در کارگاه ، مربوطه	۱ سری	
۱۳	وایت برد	بزرگ	۱ عدد	
۱۴	موتور سه فاز	۳۸۰ ولت آسنکرون	۲ عدد	
۱۵	شستی استارت استوپ	تکی	۱۰ عدد	
۱۶	انکودر	۱۰۲۴ پالس	۲ عدد	
۱۷	شیربرقی	۲۴ ولت (۳/۲ . ۵/۲ . یک سر مگنت . دو سر مگنت)	۵ سری	
۱۸	سیلندر پنوماتیک	یک طرفه . دو طرفه	۵ سری	
۱۹	تابلو برق اصلی	کلید اتوماتیک اصلی. کلید نشستی جریان. فیوز انشعاب تک فاز و ...	۵ سری	
۲۰	کنترل فاز	استاندارد	۵ سری	
۲۱	کنترل بار	استاندارد	۵ سری	
۲۲	کلید حفاظت موتور	استاندارد	۵ سری	
۲۳	سیمولاتور سطح.دما.فشار.دبی	استاندارد(شامل سنسور آنالوگ...)	۵ مجموعه	
۲۴	جعبه کمکهای اولیه	کامل و دارای لوازم مربوط به شکستگی ، جراحت ، سوختگی	۱ سری	
۲۵	کپسول آتش نشانی	پودر خشک ۶ کیلوگرمی، CO ₂	۱ عدد	

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۲۶	متعلقات تابلو برق	شامل : ترمینال . سیم برق افشان . سر سیم سوزنی.داکت.ریل.شماره سیم و ترمینال .لیبل تجهیزات.گلند	به تعداد مورد نیاز	
۲۷	فریم تابلو	استاندارد	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	لیمیتسوئیچ.خازنی.القایی.نوری.اولتراسونیک....	۵ سری	
۲	لامپ سیگنال	قرمز.زرد.سبز	۹ عدد	
۳	کنتاکتور	سه فاز ۲۲۰ ولت	۶ عدد	
۴	رله فرمان	۱۱ پایه	۲۰ 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	فازمتر.سیم لخت کن.سیم چین. پرس وابرشو. پرس سر سیم. انبردست. پیچ گوشتی تخت و چهار سو. اره، مته، دریل، چکش فلزی	۵ سری	
۲	پتانسیومتر	استاندارد	۵ عدد	

توجه :

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