

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت
دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

استاندارد آموزش شایستگی

طراحی بینایی ماشینی

گروه شغلی

برق

کد ملی آموزش شایستگی

۳	۱	۱	۳	۳	۰	۰	۵	۰	۰	۰	۰	۱	۱
ISCO-08				سطح مهارت	شناسه گروه	شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه		

تاریخ تدوین استاندارد : ۱۳۹۹/۳/۶

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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی: ۳۱۱۳۳۰۰۵۰۰۰۰۰۱۱

اعضاء کارگروه برنامه‌ریزی درسی: برق					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	علیرضا سخندان سرخابی	دکتری	مهندسی کامپیوتر - گرایش هوش مصنوعی	مدیر تحقیق و توسعه	۲ سال
۲	علی کاظمی	کارشناسی ارشد	مهندسی برق کنترل	مدیر فنی	۳ سال
۳	جلال الدین باقری	کارشناسی ارشد	مدیریت بازرگانی	مدیرعامل	۴ سال
۴	محمدعلی برزگری	کارشناسی ارشد	فیزیک ماده چگال	کارشناس آموزش و پژوهش	۱۵ سال
۵	لیلا فرهادی راد	کارشناسی ارشد	برنامه ریزی آموزشی	دبیر کارگروه برنامه ریزی درسی برق	۱۴ سال
۶					
۷					
۸					
۹					
۱۰					

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 :

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:	
طراحی بینایی ماشین	
شرح استاندارد آموزش شایستگی :	
طراحی بینایی ماشین شایستگی در حوزه برق می باشد و شامل کارهای تعیین حوزه عملکردی پروژه ، طراحی ساختار اپتیک پروژه، طراحی ساختار الکتریکی پروژه، طراحی ساختار مکانیکی پروژه، طراحی پردازش تصویر و تست نهایی و عملی پروژه می باشد.	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
حداقل میزان تحصیلات : کاردانی مهندسی برق - کامپیوتر - مکانیک حداقل توانایی جسمی و ذهنی : دارا بودن سلامت جسمی و ذهنی مهارت های پیش نیاز : ندارد	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۱۰۳ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۴۵ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۵۸ 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 در یکی از رشته های برق، مکانیک یا کامپیوتر با حداقل ۲ سال سابقه کار مرتبط	

* تعریف دقیق استاندارد(اصطلاحی):

طراحی بینایی ماشین ترکیبی از علوم و مهارت‌های کاربردی اپتیکی، مکانیکی، الکتریکی، رباتیک و نرم‌افزاری می‌باشد که عموماً برای خودکارسازی فرآیندها و تضمین کیفیت محصول در صنایع مختلف استفاده می‌شود، استفاده از سیستم‌های بینایی ماشین در کاربردهای غیر صنعتی مانند پزشکی، ترافیکی، ورزش یا کشاورزی نیز رایج است. این شایستگی در برگیرنده کلیه فرآیندهای لازم برای اجرای یک پروژه بینایی ماشین در کاربردهای مختلف از صنایع تا پزشکی، از طراحی اولیه تا تست و تحویل نهایی آن را شامل می‌گردد.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد(اصطلاحات مشابه جهانی):

Machine Vision Design

* مهم‌ترین استانداردها و رشته‌های مرتبط با این استاندارد:

- پردازش تصویر و بینایی ماشین با نرم‌افزار Open CV
- پردازش و بهینه‌سازی تصویر با نرم‌افزار MATLAB
- طراحی و مدل‌سازی پیشرفته با Solid Works
- برنامه‌نویسی پردازش تصویر در Matlab
- طراحی سطوح پیشرفته با catia
- اتوماسیون کار صنعتی
- مکاترونیک کار
- برق کار صنعتی

* جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسیب‌شناسی 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 زیان‌آور طبق سند و مرجع
- د: نیاز به استعلام از وزارت کار

استاندارد آموزش شایستگی

- کارها

ردیف	عناوین	ساعت آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱	تعیین حوزه عملکردی پروژه	۴	۲	۶
۲	طراحی ساختار اپتیک پروژه	۱۰	۱۵	۲۵
۳	طراحی ساختار الکتریکی پروژه	۵	۸	۱۳
۴	طراحی ساختار مکانیکی پروژه	۵	۸	۱۳
۵	طراحی پردازش تصویر	۱۷	۲۰	۳۷
۶	تست نهایی و عملی پروژه	۴	۵	۹
جمع ساعات		۴۵	۵۸	۱۰۳

	زمان آموزش			عنوان : تعیین حوزه عملکردی پروژه
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۲	۴	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
تخته وایت برد				دانش :
میز کار				کاربرد سیستم‌های بینایی ماشین در صنعت
ویدئو پروژکتور				نحوه کنترل کیفیت محصول: شامل شناسایی خطا و ایرادات محتمل در محصول تولیدی
میز مربی				نحوه بازرسی و کنترل خط تولید و صحت انجام فرآیندهای خط تولید مانند صحت انجام برچسب‌گذاری بر روی محصول
صندلی مربی				نحوه ابعاد برداری از قطعات و محصولات
صندلی کارآموزی				روش درجه‌بندی کیفی محصول بر اساس خصوصیات و ویژگی‌های ظاهری آن
				نحوه مانیتورینگ و کنترل فرآیندهای انجام یافته در خط تولید
				کاربرد سیستم‌های بینایی ماشین در پزشکی
				ویژگی‌ها و علائم در صاویر پزشکی برای تشخیص وجود بیماری
				نحوه شناسایی و کنترل روند انجام فرآیندهای پزشکی مانند رفتار بیمار در اتاق خواب
				نحوه بررسی نمونه‌های آزمایشی بر اساس داده‌های بصری
				کاربرد سیستم‌های بینایی ماشین در کشاورزی
				نحوه کنترل روند و وضعیت فراوری محصولات کشاورزی
				کاربرد سیستم‌های بینایی ماشین در امنیت
				نحوه نظارت بر مراکز حساس مانند نیروگاه‌ها، فرودگاه‌ها
				کاربرد سیستم‌های بینایی ماشین در فضای شهری
				نحوه بازرسی و کنترل ترافیک
				نحوه نظارت خودکار بر المان‌های شهری

	زمان آموزش			عنوان : تعیین حوزه عملکردی پروژه
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت
				امکان سنجی اجرای پروژه با استفاده از بینایی ماشین
				تحلیل و بررسی پروژه از دید بینایی ماشین
				تقسیم پروژه به بخشهای اجرایی
<p>نگرش :</p> <p>دقت در انجام صحیح فرآیند ها</p> <p>داشتن روحیه کار تیمی</p>				
<p>ایمنی و بهداشت :</p> <p>مواظبت از چشم در برابر نور شدید و عدم خیره شدن به منبع نوری</p> <p>رعایت اصول ایمنی در استفاده از تجهیزات الکتریکی برای جلوگیری از برق گرفتگی</p> <p>رعایت اصول ارگونومی در انجام فرآیند ها</p>				
<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>استفاده از تجهیزات با قابلیت بازیافت</p> <p>اطمینان از بازیافت بسته بندی تجهیزات</p> <p>مدیریت مصرف انرژی</p>				

	زمان آموزش			عنوان : طراحی ساختار اپتیک پروژه
	جمع	عملی	نظری	
	۲۵	۱۵	۱۰	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
تخته وایت برد				دانش :
میز کار				نحوه شکل‌گیری تصویر در دوربین و عوامل تأثیرگذار
ویدئو پروژکتور				دوربین‌های صنعتی
میز مری				انواع دوربین‌های صنعتی شامل دوربین‌های Area Scan، Hyperspectral، Line Scan
صندلی مری				انواع سنسورهای دوربین از لحاظ ساختار (CMOS، CCD)
صندلی کارآموزی				انواع سنسورهای دوربین از لحاظ فرمت ("1"، "2/3" و ...)
منبع تغذیه DC				رزولوشن و اندازه پیکسل‌های سنسور دوربین
دوربین صنعتی				روش تصویربرداری global یا rolling در دوربین
لنز صنعتی				بازه‌های فرکانسی سیگنال‌های الکترومغناطیسی قابل دریافت توسط سنسورها و بررسی انواع سنسورها از این دید (سنسورهای سیاه و سفید، رنگی و Hyperspectral)
سیستم نوردهی				لنزهای صنعتی
کابل				پارامترهای تأثیرگذار دوربین در انتخاب لنز، شامل فرمت و رزولوشن سنسور، نوع مونت
کامپیوتر				فاصله کانونی، عمق فوکوس و F-Number
پروفیل آلومینیومی				انواع اعوجاج شامل اعوجاج ساختاری، اعوجاج شعاعی، اعوجاج رنگی، اعوجاج مماسی
مانیتور صنعتی				دقت مکانی در لنز
ست پیچ گوشت				انواع لنز شامل لنزهای با فاصله کانونی ثابت و لنزهای با فاصله کانون متغیر، زوم لنزها، میکرو لنزها و لنزهای telecentric
انواع ابزارآلات				

	زمان آموزش			عنوان : طراحی ساختار اپتیک پروژه
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش:
				انواع فیلتر، شامل IR .Bandpass .highpass .shortpass .polarization .UV Cut .Cut
				انواع منابع نوری و خصایص آنها
				عوامل تأثیرگذار در انتخاب سیستم نوردهی شامل: طول موج، زاویه تابش، میزان پخش شدگی، جنس سطح و میزان انعکاس و بازتابش آن
				انواع تکنیک نوردهی: شامل نوردهی مستقیم، محیطی روشن، محیطی تاریک، زمینه تاریک، پس زمینه و Coaxial
				انواع منابع نوری از لحاظ ساختاری مانند نور حلقه‌ای یا نور مسطح
				مهارت :
				نصب و راه‌اندازی دوربین
				اتصال صحیح دوربین به واحد پردازنده (کامپیوتر)
				تنظیم لنز
				تنظیم سیستم نوردهی
				اتصال دوربین به واحدهای ورودی و خروجی
				نگرش :
				انتخاب بهینه تجهیزات از لحاظ عملکردی و هزینه
				دقت در انجام صحیح فرآیند ها
				داشتن روحیه کار تیمی

	زمان آموزش			عنوان : طراحی ساختار اپتیک پروژه
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <p>مواظبت از چشم در برابر نور شدید و عدم خیره شدن به منبع نوری</p> <p>رعایت اصول ایمنی در استفاده از تجهیزات الکتریکی برای جلوگیری از برق گرفتگی</p> <p>رعایت اصول ارگونومی در انجام فرآیند ها</p>			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>استفاده از تجهیزات با قابلیت بازیافت</p> <p>اطمینان از بازیافت بسته‌بندی تجهیزات</p> <p>مدیریت مصرف انرژی</p>			

	زمان آموزش			عنوان : طراحی ساختار الکتریکی پروژه
	جمع	عملی	نظری	
	۱۳	۸	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
تخته وایت برد				دانش :
میز کار				مدارات و ادوات الکتریکی و الکترونیکی
ویدئو پروژکتور				انواع سنسورها و نحوه عملکرد آنها
میز مری				انواع کنترلرهای الکترونیکی و صنعتی از قبیل میکروکنترلرها، embedded System ها، PID ها، PLC ها و اصول برنامه‌نویسی و راه‌اندازی آنها
صندلی مری				کارت‌های انتقال داده (DAC)
صندلی کارآموزی				انواع درایور و اینورتر های صنعتی و نحوه راه‌اندازی آنها
منبع تغذیه DC				انواع نمایشگرهای صنعتی
دوربین صنعتی				مهارت :
کابل				ترسیم شماتیک کلی سیستم الکترونیکی
کامپیوتر				اتصال و راه‌اندازی سنسورهای ورودی
برد embeded				اتصال و راه‌اندازی انواع عملگرها و موتورها
PLC				اتصال و راه‌اندازی کنترل کننده های صنعتی
انکودر				اتصال و راه‌اندازی Embedded سیستمها
پروفیل آلومینیومی				نگرش :
سرو موتور				انتخاب بهینه تجهیزات از لحاظ عملکردی و هزینه دقت در انجام صحیح فرآیند ها داشتن روحیه کار تیمی
مولتی متر				ایمنی و بهداشت :
هویه هوای گرم				رعایت اصول ایمنی در استفاده از تجهیزات الکتریکی برای جلوگیری از برق گرفتگی
ست پیچ گوشتی				رعایت اصول ارگونومی در انجام فرآیند ها
انواع ابزارآلات				
قطعات الکترونیکی				
برد مدار چاپی				

	زمان آموزش			عنوان : طراحی ساختار الکتریکی پروژه
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	توجهات زیست محیطی : استفاده از تجهیزات با قابلیت بازیافت اطمینان از بازیافت بسته‌بندی تجهیزات مدیریت مصرف انرژی			

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۳	۸	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			طراحی ساختار مکانیکی پروژه
تخته وایت برد				دانش :
میز کار				انواع مواد مورد استفاده در ساختارهای مکانیکی
ویدئو پروژکتور				اصول طراحی مکانیکی صنعتی
میز مری				ادوات و تجهیزات مکانیکی مورد استفاده در صنعت از قبیل کانوایر، عملگر ، ...
صندلی مری				سیستم‌ها و تجهیزات پنوماتیکی و هیدرولیکی
صندلی کارآموزی				اصول بازوهای رباتیکی
پروفیل آلومینیومی				سیستم‌های حذف کننده (rejection system) و جدا ساز (sorting system) صنعتی
ست پیچ گوشت				مهارت :
انواع ابزارآلات				طراحی شماتیک کلی سیستم مکانیکی
سیستم حذف کننده				اتصال و راه اندازی سیستمهای حذف کننده
محفظه سیستمهای بینایی				نصب محفظه های مخصوص سیستمهای بینایی ماشین
ماشین				نصب و اتصال پروفیل‌های نگهدارنده
کولیس				نگرش :
				انتخاب بهینه تجهیزات از لحاظ عملکردی و هزینه دقت در انجام صحیح فرآیند ها داشتن روحیه کار تیمی
				ایمنی و بهداشت :
				رعایت اصول ایمنی در استفاده از تجهیزات الکتریکی برای جلوگیری از برق گرفتگی رعایت اصول ارگونومی در انجام فرآیند ها

	زمان آموزش			عنوان : طراحی ساختار مکانیکی پروژه
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	توجهات زیست محیطی : استفاده از تجهیزات با قابلیت بازیافت اطمینان از بازیافت بسته‌بندی تجهیزات مدیریت مصرف انرژی			

	زمان آموزش			عنوان : طراحی پردازش تصویر
	جمع	عملی	نظری	
	۳۷	۲۰	۱۷	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
تخته وایت برد				دانش :
میز کار				اصول دریافت تصاویر از دوربین از طریق رابط‌های مختلف (USB ,GigE)
ویدئو پروژکتور				فضاهای رنگی مختلف در پردازش تصاویر دیجیتال
میز مرئی				پردازش‌های سطح پایین
صندلی مرئی				نحوه فیلترگذاری بر روی تصاویر در حوزه مکان و فرکانس
صندلی کارآموزی				تکنیک‌های حذف نویز و بهبود کنتراست تصویر (هموار سازی، فیلتر میانه، تطابق هیستوگرام، آستانه گذاری)
منبع تغذیه DC				تبدیلات هندسی
دوربین صنعتی				اصول پردازش مورفولوژی بر روی تصاویر
لنز صنعتی				پردازش‌های سطح میانی
سیستم نوردهی				نحوه تشخیص و استخراج لبه (سobel، لاپلاسیان، کنی، گبور)
کابل				نحوه تشخیص نقاط ویژگی (نقاط گوشه، نقاط عدم حساس به تبدیل)
کامپیوتر				نحوه تشخیص اشکال هندسی پایه بر اساس تبدیل هاف
مانیتور صنعتی				نحوه قطعه‌بندی تصاویر و شناسایی نواحی معنادار
				نحوه شناسایی نواحی اشیا با استفاده از کانتور
				ویژگی‌های بافتی و روش‌های استخراج آن
				نحوه شناسایی اشیا با استفاده از تکنیک تطابق الگو
				پردازش‌های سطح بالا
				پردازش ویدیو: تشخیص حرکت و اندازه‌گیری میزان حرکت

	زمان آموزش			عنوان : طراحی پردازش تصویر
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش:
				نحوه کالیبراسیون دوربین
				تکنیک‌های دسته‌بندی در شناسایی اهداف
				نحوه استفاده از شبکه‌های عصبی عمیق به منظور شناسایی اهداف
				مهارت :
				نصب و راه‌اندازی کتابخانه OpenCV تحت زبان ++C و پایتون
				نصب و راه‌اندازی نرم‌افزار Adaptive Vison ,Labview ,Halcon و ...
				نصب و راه‌اندازی نرم‌افزارهای دوربین‌های هوشمند
				طراحی پردازش سطح پایین
				طراحی پردازش سطح میانی
				طراحی پردازش سطح بالا
				نگرش : انتخاب بهینه نرم افزار مورد استفاده و الگوریتم‌های پیاده سازی شده دقت در انجام صحیح فرآیند ها داشتن روحیه کار تیمی
				ایمنی و بهداشت : رعایت اصول ارگونومی در انجام فرآیند ها مراقبت از چشم در استفاده بلند مدت از کامپیوتر و خیره شدن به مانیتور

	زمان آموزش			عنوان : طراحی پردازش تصویر
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	توجهات زیست محیطی : مدیریت مصرف انرژی			

	زمان آموزش			عنوان : تست نهایی و عملی پروژه
	جمع	عملی	نظری	
	۹	۵	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
منبع تغذیه DC				دانش :
دوربین صنعتی				معیاری‌های اندازه گیری دقت عملکرد سیستم (اندازه گیری دقت ابعاد، اندازه گیری دقت تفکیک رنگی و اندازه گیری دقت زمان اجرا دستورات)
لنز صنعتی				
سیستم نوردهی				نحوه استفاده از ابزارهای اندازه گیری مانند کولیس
کابل				
کامپیوتر				انواع شرایط محیطی تاثیر گذار بر عملکرد سیستم مانند تغییرات نور محیط، وجود گرد و غبار و ...
مانیتور صنعتی				
پروفیل آلومینیومی				نحوه تکمیل فرمهای ارزیابی
سیستم حذف کننده				
محفظه سیستمهای بینایی				مهارت :
ماشین				بررسی عملکرد سیستم بینایی تحت شرایط مختلف محیطی
کولیس				
برد embedded				بررسی عملکرد سیستم بینایی تحت تغییرات هدف مورد بررسی
PLC				
انکودر				بررسی عملکرد سیستم بینایی در صورت خطا اپراتور
پروفیل آلومینیومی				
سرو موتور				بررسی تأثیر فعالیت طولانی مدت سیستم بینایی بر عملکرد آن
مولتی متر				
				محاسبه دقت، استحکام و تکرارپذیری سیستم بینایی
				تکمیل فرمهای ارزیابی
				نگرش :
				دقت در انجام صحیح فرآیند های فوق
				داشتن روحیه کار تیمی
				ایمنی و بهداشت :
				رعایت اصول ایمنی در استفاده از تجهیزات الکتریکی برای جلوگیری از برق گرفتگی
				رعایت اصول ارگونومی در انجام فرآیند ها

استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : تست نهایی و عملی پروژه
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	توجهات زیست محیطی : مدیریت مصرف انرژی			

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	منبع تغذیه DC	با قابلیت تنظیم ولتاژ و جریان	۳ عدد	
۲	جعبه کمک‌های اولیه	با کلیه تجهیزات	۱ عدد	
۳	تخته وایت برد	استاندارد	۱ عدد	
۴	میز کار	معمولی	۱ عدد	
۵	ویدئو پروژکتور	با رزولوشن و پرده ویدئو پروژکتور	۱ عدد	
۶	کپسول آتش‌نشانی	۶ کیلویی پودر خشک	۱ عدد	
۷	میز مربی	معمولی	۱ عدد	
۸	صندلی مربی	معمولی	۱ عدد	
۹	صندلی کارآموزی	معمولی	۱۵ عدد	
۱۰	دوربین صنعتی	با رابط USB ^۳ و Gi gE	۳ عدد	
۱۱	لنز صنعتی	لنز با فاصله کانونی ثابت و متغیر	۳ عدد	
۱۲	سیستم نوردهی	رینگ لایت و بک لایت	از هر کدام ۳ عدد	
۱۳	کابل	انواع کابل دیتا، تریگر و پاور	هر کدام ۳ عدد	
۱۴	کامپیوتر	لپ تاب یا دسکتاپ	۳ عدد	
۱۵	برد embedded	آردوینو یا رسپری پای	۳ عدد	
۱۶	PLC	ماژولار شامل کارت‌های ورودی و خروجی دیجیتال و آنالوگ	۳ عدد	
۱۷	انکودر	استاندارد	۳ عدد	
۱۸	سیستم حذف‌کننده	شیر برقی یا سایر عملگرهای جداساز	۳ عدد	
۱۹	پروفیل آلومینیومی	به همراه اتصالات	۳ ست	
۲۰	مانیتور صنعتی	استاندارد	۳ عدد	
۲۱	سرو موتور	به همراه درایور	۳ عدد	
۲۲	محفظه سیستم‌های بینایی ماشین	استاندارد	۳ ست	

توجه :

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

- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	مولتی متر	دیجیتال	۳ عدد	
۲	هویه هوای گرم	با قابلیت تنظیم دما به همراه سیم لحیم و روغن لحیم	۳ عدد	
۳	ست پیچ گوشتی	دوسو چهارسو	۳ ست	
۴	انواع ابزارآلات	انبردست، دم‌باریک، آلن، سیم‌چین و ..	از هر کدام ۳ عدد	
۵	کولیس	با دقت ۱ میکرون	۳ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.

- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	قطعات الکترونیکی	انواع مقاومت، خازن، دیود، ترانزیستور و ...	۳ سری از هر کدام	
۲	برد مدار چاپی	استاندارد	۳ عدد	

توجه :

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