

استاندارد شایستگی



عنوان فارسی: روش های تست و کالیبراسیون سنسورهای دما در سیستم های صنعتی

عنوان انگلیسی: Methods for testing and calibrating temperature sensors in industrial systems

گروه: الکترونیک ، کنترل و انرژی های تجدید پذیر

ITC-EL-1026

کد استاندارد

شناسنامه استاندارد شایستگی

استاندارد شایستگی روش های تست و کالیبراسیون سنسورهای دما در سیستم های صنعتی با کد ITC-EL-1026 با مشارکت خبرگان حرفه‌ای، صاحبان مشاغل، مربیان و کارشناسان برنامه‌ریزی درسی تدوین و در جلسه مورخ 1403/09/10 گروه شغلی الکترونیک بررسی و به تصویب رسید و در سامانه ملی استاندارد مهارت بارگذاری گردید.

سوابق بازنگری و بروزرسانی

شماره ویرایش	تاریخ	توضیحات و تغییرات اعمال شده

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.
از صاحبان نظران، متخصصان، صاحبان مشاغل و خبرگان حرفه‌ای دعوت بعمل می‌آید با ارسال نقطه نظرات اصلاحی خود، در انطباق بیشتر این استاندارد با نیازهای اکنون و آینده بازار کار، مشارکت نمایند.

سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

تهران، خیابان آزادی، نبش خیابان خوش جنوبی

تلفن: 021-66583628

ایمیل: rpc@irantvto.ir

سامانه ملی استاندارد مهارت: rpc.irantvto.ir



تعاریف اصطلاحات بکار رفته در این استاندارد

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

کد: مجموعه‌ای از اعداد برگرفته از سند بین المللی طبقه بندی مشاغل ISCO-2008 و شناسه‌های قراردادی است که به منظور شناسایی استانداردها تعیین می‌شود.

حرفه: مجموعه‌ای از چند شغل همگن که در یک گروه بزرگ دسته‌بندی شده، در مبانی و اصول مشترک بوده و در طبقه‌بندی شغل و حرف در یک سطح مهارت و تخصص قرار می‌گیرند.

استاندارد شایستگی: نقشه کاری شامل مولفه‌های شایستگی، استاندارد عملکرد و تجهیزات و ابزار مورد نیاز برای انجام کار در شغل و حرفه مورد نظر می‌باشد.

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

مراحل کار: مراحل کار از تجزیه و تحلیل حرفه، وظایف و تکالیف کاری نشأت گرفته و نشان دهنده مرحله یک کار عملی بوده و قابل اندازه گیری و مشاهده می‌باشد.

استاندارد عملکرد: سطح قابل قبول برای انجام یک کار در یک حرفه یا شغل را استاندارد عملکرد کار می‌نامند. که شامل انجام کار با استفاده از تجهیزات، ابزار و مطابق با استانداردهای کاری ملی و بین المللی می‌باشد.

اعتبار: تعیین کننده ارزش آموزشی هر شایستگی است و هر واحد آن معادل 30 ساعت آموزش می‌باشد.

سطح مهارت: نشان دهنده سطح مهارت مطابق 4 سطح سند ISCO-2008 است.

سطح ایسکد مورد نیاز: نشان دهنده حداقل سطح آموزش مورد نیاز برای کار در سطح مهارت خاص مطابق با سند ISCO-2008 می‌باشد.

مولفه‌های شایستگی: شامل اجزای شایستگی دانش، مهارت و نگرش مورد نیاز برای انجام کار در شغل و حرفه مورد نظر می‌باشد.

دانش: حداقل مجموعه‌ای از معلومات نظری و توانمندی‌های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی است که می‌تواند شامل علوم پایه، تکنولوژی و زبان فنی باشد.

مهارت: حداقل هماهنگی بین ذهن و جسم برای رسیدن به یک توانمندی یا شایستگی است که معمولاً به مهارت‌های عملی ارجاع می‌شود.

نگرش: مجموعه‌ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت‌های غیرفنی و اخلاق حرفه‌ای می‌باشد.

ایمنی و بهداشت: مواردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می‌شود.

توجهات زیست محیطی: ملاحظاتی است که در هر شغل باید رعایت شود تا کمترین آسیب به محیط زیست وارد گردد.

تجهیزات، ابزار و مواد مصرفی: حداقل امکانات مورد نیاز برای اجرای آموزش مطابق استاندارد شایستگی است.

اعضاء کارگروه برنامه‌ریزی درسی : الکترونیک ، کنترل و انرژی های تجدید پذیر

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل	سمت در کارگروه	سابقه / تجربه کار
1	داود حبیب زاده	کارشناسی	الکترونیک	آزاد	شاغل خیره بازار کار	33 سال
2	علی اصغر زنگانه	کارشناسی ارشد	الکترونیک	شرکت زیر ساخت	شاغل خیره بازار کار	20 سال
3	رحمت اله عابدینی	کارشناسی	الکترونیک	دی صنعت	شاغل خیره بازار کار	35 سال
4	امیرحسین حبیب زاده	کارشناسی ارشد	الکترونیک	گروه مهنا	شاغل خیره بازار کار	12 سال
5	حمیدرضا تسبیحی	کارشناسی	الکترونیک	شرکت ثامن	نماینده اتحادیه، صنف مرتبط و یا نهاد متولی	20 سال
6	حمیدرضا ابطاحی نیا	کارشناسی ارشد	الکترونیک	مربی	مربی / مدرس	20 سال
7	محمد رضا بیکی	کارشناسی ارشد	الکترونیک	مربی	مربی / مدرس	20 سال
8	امید بهنام	کارشناسی	الکترونیک	کارشناس	مربی و رئیس گروه الکترونیک تربیت مربی	27 سال
9	مهديه مهرور	کارشناسی	مترجمی زبان	کارشناس	کارشناس پژوهش مرکز تربیت مربی	16 سال
10						

کد: 2320	عنوان حرفه: مربی آموزش فنی و حرفه ای
کد:	عنوان استاندارد شایستگی: روش های تست و کالیبراسیون سنسورهای دما در سیستم های صنعتی

شرح استاندارد

این استاندارد شامل دانش، مهارت و نگرش لازم جهت انجام کار روش های تست و کالیبراسیون سنسورهای دما در سیستم های صنعتی در محیطها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا بر اساس استانداردهای محیط کار و مراحل کاری زیر می باشد.

مراحل کار

1. آماده سازی ابزار و تجهیزات مورد نیاز
2. تدریس تئوری و عملی به همراه اجرای پروژه
3. برگزاری آزمون های تئوری و عملی

استاندارد عملکرد

مربی سطح 3

سطح مهارت شایستگی مربی

4 مهارت

سطح ایسکد مورد نیاز

فوق دیپلم

سطح مربی

- 1- (مربی پایه) 2- (ارشد مربی) 3- (سر مربی) 4- (استاد مربی)

اعتبار : یک واحد

ردیف	مراحل کار	مولفه های شایستگی
1	دما ، گرما و تجهیزات اندازه گیری دما و گرما	دانش: - تعریف دما و واحدهای اندازه گیری دما - رابطه گرما و دما - روش های اندازه گیری دما
		مهارت: - توانایی کار با عملگرهای دما مانند هیتر و فن - توانایی کار با تجهیزات تست و اندازه گیری
2	سنسورهای مقاومتی دما و تست آنها	دانش: - سنسورهای مقاومتی دما - انواع سنسورهای مقاومتی دما - سنسورهای NTC و PTC - کاربرد سنسورهای مقاومتی در صنعت
		مهارت: - توانایی شناخت سنسورهای مقاومتی دما - توانایی تست انواع سنسورهای مقاومتی دما - توانایی بکارگیری انواع سنسورهای مقاومتی دما
3	سنسورهای ولتاژی دما و تست آنها	دانش: - سنسورهای ولتاژی دما و ترموکوپل ها - کاربرد سنسورهای ولتاژی دما
		مهارت: - توانایی شناخت و تست انواع سنسورهای ولتاژی دما و ترموکوپل ها - به کارگیری انواع سنسورهای ولتاژی دما و ترموکوپل ها
4		دانش: - اثر تغییرات دما بر خصوصیات مواد نیمه هادی

ردیف	مراحل کار	مولفه های شایستگی
	سنسورهای نیمه هادی دما سنسورهای نیمه هادی دما و تست آنها	<ul style="list-style-type: none"> - سنسورهای نیمه هادی دما - مدارات مربوط به سنسورهای نیمه هادی دما - کاربرد سنسورهای نیمه هادی دما <p>مهارت:</p> <ul style="list-style-type: none"> - توانائی شناخت و تست انواع سنسورهای نیمه هادی دما - به کارگیری انواع سنسورهای نیمه هادی دما
5	سنسورهای تشعشعی دما و تست آنها	<p>دانش:</p> <ul style="list-style-type: none"> - انواع سنسورهای تشعشعی دما و پایرومتر - سنسورهای تشعشعی در پزشکی - کاربرد سنسورهای تشعشعی و پایرومترها در صنعت <p>مهارت:</p> <ul style="list-style-type: none"> - توانائی شناخت و تست انواع سنسورهای تشعشعی دما و پایرومترها - به کارگیری انواع سنسورهای تشعشعی دما و پایرومترها
6	کالیبراسیون و تجهیزات کالیبراسیون	<p>دانش:</p> <ul style="list-style-type: none"> - تنظیم و کالیبراسیون - کالیبراسیون و اهمیت آن در اندازه گیری - آشنائی با انواع روش های کالیبراسیون - استانداردهای کالیبراسیون <p>مهارت:</p> <ul style="list-style-type: none"> - توانائی شناخت انواع تجهیزات کالیبراسیون - توانائی استفاده و بکارگیری تجهیزات کالیبراسیون
7	کالیبراسیون سنسورهای مقاومتی دما	<p>دانش:</p> <ul style="list-style-type: none"> - روش های تست سنسورهای مقاومتی دما - روش های کالیبراسیون سنسورهای مقاومتی دما

مولفه های شایستگی	مراحل کار	ردیف
<p>مهارت:</p> <ul style="list-style-type: none"> - توانائی تست انواع سنسورهای مقاومتی دما - توانائی تنظیم و کالیبراسیون انواع سنسورهای مقاومتی دما 		
<p>دانش:</p> <ul style="list-style-type: none"> - روشهای تست سنسورهای ولتاژی دما و ترموکوپل ها - کالیبراسیون سنسورهای ولتاژی دما و ترموکوپل ها 	<p>کالیبراسیون سنسورهای ولتاژی دما</p>	8
<p>مهارت:</p> <ul style="list-style-type: none"> - توانائی تست انواع سنسورهای ولتاژی دما و ترموکوپل ها - توانائی تنظیم و کالیبراسیون انواع سنسورهای ولتاژی دما و ترموکوپل ها 		
<p>دانش:</p> <ul style="list-style-type: none"> - روشهای تست سنسورهای نیمه هادی دما - کالیبراسیون سنسورهای نیمه هادی دما 	<p>کالیبراسیون سنسورهای نیمه هادی دما</p>	9
<p>مهارت:</p> <ul style="list-style-type: none"> - توانائی تست انواع سنسورهای نیمه هادی دما - توانائی تنظیم و کالیبراسیون انواع سنسورهای نیمه هادی دما 		
<p>دانش:</p> <ul style="list-style-type: none"> - کاربینی و کارورزی در کارگاه و کارخانجات مرتبط با کنترل پروسه و فرآیندهای صنعتی 	<p>پروژه عملی</p>	10
<p>مهارت:</p> <ul style="list-style-type: none"> - توانائی تست و کالیبراسیون در کارگاه و کارخانجات مرتبط با کنترل پروسه و فرآیندهای صنعتی 		

نگرش

ایجاد مهارت و خلاقیت با هدف کارآفرینی و بکارگیری آموخته‌ها در انتقال دانش و مهارت به سایر فراگیران با رعایت نکات ایمنی و حفاظتی و بهداشتی

ایمنی و بهداشت

- آشنائی با سیستم اطفاء حریق گرفتگی
- آشنائی با کمک‌های اولیه
- آشنائی با روش‌های مقابله با برق گرفتگی

توجهات زیست محیطی

- آلودگی محیط توسط گاز، دود، آتش سوزی و ...
- ضربات فیزیکی و مکانیکی و خطرات برق گرفتگی

تجهیزات

ردیف	عنوان	مشخصات فنی
1	لپ تاپ یا کامپیوتر	17 با تجهیزات جانبی (کیبورد ، ماوس و) متصل به اینترنت 1 دستگاه
2	دیتا پروژکتور	با پورت USB و HDMI 1 دستگاه
3	اسکندر	اسکندر A4 1 دستگاه
4	پرینتر	ترجیحا رنگی و A4 1 دستگاه
8	وایت بورد	قابل حمل و پرتابل 1 عدد
9	میز و صندلی مربی	استاندارد (1 عدد)
10	میز و صندلی کارآموز	استاندارد (به ازای هر کارآموز 1 عدد)
11	کپسول آتش نشانی	CO2 (1 عدد)
12	میز آزمایشگاه الکترونیک	استاندارد - دو طبقه (به ازای هر دو نفر یک عدد)
13	منبع تغذیه الکترونیکی	0 تا 30 ولت - 10 آمپر (به ازای هر دو نفر یک عدد)
14	اسیلوسکوپ	دیجیتال دو کانال (به ازای هر دو نفر یک عدد)

تجهیزات		
ردیف	عنوان	مشخصات فنی
15	سیگنال ژنراتور	دیجیتال دو کانال تا 100 مگا هرتز (به ازای هر دو نفر یک عدد)
16	دستگاه دیاگ خودرو	در دو مدل مختلف مناسب خودروهای روز
17	ترانس سر وسط	220 به 12 ولت (به ازای هر دو نفر یک عدد)
18	مولتی متر	دیجیتال (به ازای هر دو نفر یک عدد)
19	اس ام دی تستر	برای تست قطعات اس ام دی (به ازای هر دو نفر یک عدد)
20	لوپ (میکروسکوپ)	برای بزرگنمایی قطعات (به ازای هر دو نفر یک عدد)
21	کالیبراتور دما	جهت کالیبراسیون سنسورهای مقاومتی و ولتاژی دما

ابزار		
ردیف	عنوان	مشخصات فنی
1	بردبورد	1 عدد به ازای دو نفر
2	سیم چین و سیم لخت کن	1 عدد به ازای دو نفر
3	دم باریک	1 عدد به ازای دو نفر
4	انبردست	1 عدد به ازای دو نفر
5	پنس آنتی استاتیک	1 عدد به ازای دو نفر
6	پیچ گوشتی دو سو	(ست پیچ گوشتی دو سو) 1 عدد به ازای دو نفر
7	پیچ گوشتی چهارسو	(ست پیچ گوشتی چهار سو) 1 عدد به ازای دو نفر
8	پیچ گوشتی ساعتی	1 (ست پیچ گوشتی ساعتی) عدد به ازای دو نفر
9	پیچ گوشتی ستاره ای	1 (ست پیچ گوشتی ستاره ای) عدد به ازای دو نفر
10	هویه دمنده و هویه قلمی	1 عدد به ازای دو نفر
11	بورس پاک کننده بورد	1 عدد به ازای دو نفر
12	ظرف مخصوص تینر	1 عدد به ازای دو نفر
13	ظرف مخصوص مایع فلکس	1 عدد به ازای دو نفر

مواد مصرفی		
ردیف	عنوان	مشخصات فنی
1	انواع لامپ و سرپیچ های خودرو	2 سری
2	باتری 12 ولت ماشین	2 عدد
3	سیم قلع بدون سرب	در سایز های مختلف (هر کدام یک حلقه)
4	اسپری چرب الکترونیک	2 عدد
5	اسپری خشک الکترونیک	2 عدد
6	مایع فلکس	2 لیتر
7	خمیر قلع بدون سرب	2 عدد
8	چسب برق	5 عدد
9	باتری های قلمی (در دو سایز)	10 عدد از هر کدام
10	انواع سنسورهای دما	10 عدد از هر کدام
11	انواع فن خنک کننده	10 عدد از هر کدام
12	انواع هیتر گرمایشی	10 عدد از هر کدام
13	انواع آی سی دما	10 عدد
14	انواع ترموکوپل های استاندارد	10 عدد
15	انواع NTC	10 عدد
16	انواع PTC	10 عدد
17	سنسور PT100	10 عدد
18	پایرومتر	5 عدد
19	دماسنج جیوه ای	10 عدد
20	بشر و لیوان شیشه ای	10 عدد

شناسنامه استاندارد ارزشیابی

استاندارد ارزشیابی روش‌های تست و کالیبراسیون سنسورهای دما در سیستم‌های صنعتی با کد ITC-EL-1026 با مشارکت خبرگان حرفه‌ای، صاحبان مشاغل، مربیان و کارشناسان برنامه‌ریزی درسی تدوین و در جلسه مورخ 1403/09/10 گروه شغلی الکترونیک بررسی و به تصویب رسید و در سامانه ملی استاندارد مهارت بارگذاری گردید.

سوابق بازنگری و بروزرسانی

شماره ویرایش	تاریخ	توضیحات و تغییرات اعمال شده

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.
از صاحبان نظران، متخصصان، صاحبان مشاغل و خبرگان حرفه‌ای دعوت بعمل می‌آید با ارسال نقطه نظرات اصلاحی خود، در انطباق بیشتر این استاندارد با نیازهای اکنون و آینده بازار کار، مشارکت نمایند.

سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

تهران، خیابان آزادی، نبش خیابان خوش جنوبی

تلفن: 021-66583628

ایمیل: rpc@irantvto.ir

سامانه ملی استاندارد مهارت: rpc.irantvto.ir



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب استاندارد: دفتر پژوهش، طرح و برنامه ریزی درسی
کد ملی شناسایی استاندارد ارزشیابی:

اعضاء کارگروه برنامه‌ریزی درسی: الکترونیک، کنترل و انرژی های تجدید پذیر						
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل	سمت در کارگروه	سابقه / تجربه کار
1	داود حبیب زاده	کارشناسی	الکترونیک	آزاد	شاغل خیره بازار کار	33 سال
2	علی اصغر زنگانه	کارشناسی ارشد	الکترونیک	شرکت زیر ساخت	شاغل خیره بازار کار	20 سال
3	رحمت اله عابدینی	کارشناسی	الکترونیک	دی صنعت	شاغل خیره بازار کار	35 سال
4	امیرحسین حبیب زاده	کارشناسی ارشد	الکترونیک	گروه مپنا	شاغل خیره بازار کار	12 سال
5	حمیدرضا تسبیحی	کارشناسی	الکترونیک	شرکت ثامن	نماینده اتحادیه، صنف مرتبط و یا نهاد متولی	20 سال
6	حمیدرضا ابطحی نیا	کارشناسی ارشد	الکترونیک	مربی	مربی / مدرس	20 سال
7	محمد رضا بیکی	کارشناسی ارشد	الکترونیک	مربی	مربی / مدرس	20 سال
8	امید بهنام گل	کارشناسی	الکترونیک	کارشناس	مربی و رئیس گروه الکترونیک تربیت مربی	27 سال
9	مهديه مهرور	کارشناسی	مترجمی زبان	کارشناس	کارشناس پژوهش مرکز تربیت مربی	16 سال
10						

تعاریف اصطلاحات بکار رفته در این استاندارد

استاندارد ارزشیابی؛ به فرآیند جمع‌آوری شواهد و قضاوت در مورد آن که یک شایستگی به دست آمده است یا خیر، اطلاق می‌شود.

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

کد؛ مجموعه‌ای از اعداد برگرفته از سند بین‌المللی طبقه‌بندی مشاغل ISCO-2008 و شناسه‌های قراردادی است که به منظور شناسایی استانداردها تعیین می‌شود.

حرفه؛ مجموعه‌ای از چند شغل همگن که در یک گروه بزرگ دسته‌بندی شده، در مبانی و اصول مشترک بوده و در طبقه‌بندی شغل و حرف در یک سطح مهارت و تخصص قرار می‌گیرند.

استاندارد عملکرد؛ سطح قابل قبول برای انجام یک کار در یک حرفه یا شغل را استاندارد عملکرد کار می‌نامند. که شامل انجام کار با استفاده از تجهیزات، ابزار و مطابق با استانداردهای کاری ملی و بین‌المللی می‌باشد.

شاخص‌های اصلی عملکرد؛ شاخص‌های تعیین شده مطابق استاندارد عملکرد برای انجام مراحل کاری می‌باشند.

مکان اجرای آزمون عملی؛ واحد اجرایی است که با فراهم بودن مواد مصرفی، ابزارآلات، تجهیزات و سازه‌های مناسب جهت برگزاری آزمون‌های عملی مطابق استاندارد ارزشیابی مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد.

دستورالعمل‌های ضروری و استاندارد؛ دستورالعمل‌ها و استانداردهای مورد نیاز برای انجام ارزشیابی می‌باشند.

نوع عملکرد؛ شامل دو نوع فرایند محور و محصول محور می‌باشد که باید مورد سنجش واقع شوند.

▪ عملکرد محصول محور؛ دستیابی به مراتبی از شایستگی‌ها یا نتایج یادگیری که منجر به تولید محصول مشخصی می‌گردد و به فرآیند کار چندان توجهی نمی‌شود، گفته می‌شود.

▪ عملکرد فرایند محور؛ به جمع‌آوری و تحلیل نظام‌مند شواهد درباره فرایند دستیابی به مراتبی از شایستگی‌ها یا نتایج یادگیری، عملکرد فرایند محور می‌گویند که ممکن است منجر به تولید محصول نیز نگردد.

آزمونگر؛ کسی است که از صلاحیت علمی، تجربی، فنی و حرفه‌ای در حرفه مورد آزمون برخوردار باشد و می‌تواند از مراکز آموزشی و بخش‌های مختلف بازار اشتغال (صنعت، کشاورزی و خدمات) انتخاب شود.

ابزارهای ارزشیابی؛ شامل موارد ذیل است که به منظور انجام فرایند ارزشیابی مورد استفاده قرار می‌گیرد:

▪ **سوال شفاهی؛** پرسش و پاسخ به صورت شفاهی انجام می‌گیرد؛ سؤال به صورت شفاهی مطرح می‌شود و در مورد رفتار و پاسخ‌های آزمون شونده قضاوت می‌گردد. ارزشیابی شفاهی وسیله خوبی برای سنجش معلومات، قدرت بیان، نظم فکری، فرم استدلال، تمرکز افکار است. این نوع آزمون در حقیقت نوعی مصاحبه است.

▪ **آزمون کتبی عملکردی؛** عمدتاً بر کاربرد آموخته‌ها در موقعیت‌های عملی یا شبیه‌سازی تأکید دارد و یا بر کاربست دانش و مهارت در موقعیت‌های عملی یا شبیه‌سازی شده با موقعیت‌های عملی تأکید می‌کند.

▪ **فهرست کنترل (چک لیست)؛** فهرستی از نکات، سوال‌ها، فعالیت‌ها یا ویژگی‌هاست که یک فعالیت را به کارهایی خردتر و کوچک‌تر تقسیم می‌کند. هدف از استفاده از چک لیست این است که مطمئن شویم هیچ‌یک از جزئیات یک فعالیت، فراموش نشده و به شکل استاندارد و با ترتیب درست و منطقی و با کیفیت انجام شده است.

▪ **پروژه؛** در برگیرنده فعالیت‌هایی است که باید در زمانی معین و با هزینه و کیفیتی معین برای ارزیابی همه توانایی‌های شغلی یا شایستگی مشابه سبک موقعیت واقعی کار و با عناصر نوآوری و ابتکار مد نظر قرار می‌گیرد.

▪ **آزمون مشاهده؛** از ابزارهای ارزشیابی توصیفی و نشانگر رشد و پیشرفت مهارت آموز در یک مهارت خاص است و منبع مفیدی برای تصمیم‌گیری و داوری‌های بعدی می‌باشد.

▪ **کارپوشه؛** مجموعه‌ای از مواد تولید شده توسط مهارت آموز است که در یک دوره زمانی خاص جمع‌آوری شده است و تا رشد فرایند یادگیری مهارت‌آموز را در دوره مذکور نمایان می‌کند.

تجهیزات، ابزار و مواد مصرفی؛ حداقل امکانات مورد نیاز برای اجرای آموزش و ارزشیابی مطابق استاندارد شایستگی است.

شرایط انجام کار

مکان اجرا: مرکز تربیت مربی ، مراکز آموزش فنی و حرفه ای و مراکز جوار صنعت و دانشگاه
دستورالعمل‌های ضروری و استاندارد: استانداردهای حفاظت و ایمنی ، IEC و IPC

استاندارد عملکرد

روش های تست و کالیبراسیون سنسورهای دما در سیستم های صنعتی

نوع عملکرد :

فرآیند محور

محصول محور

شاخص‌های اصلی عملکرد

شاخص‌های اصلی عملکرد	مراحل کار	ردیف
تعاریف دما و گرما و واحد های اندازه گیری آنها	دما ، گرما و تجهیزات اندازه گیری دما و گرما	1
روش های مختلف اندازه گیری دما		
سنسورهای مقاومتی دما	سنسورهای مقاومتی دما و تست آنها	2
تست انواع سنسورهای مقاومتی دما		
کاربرد های سنسورهای مقاومتی دما		
سنسورهای ولتاژی دما	سنسورهای ولتاژی دما و تست آنها	3
انواع ترموکوپل ها		
تست انواع سنسورهای ولتاژی دما		
کاربردهای سنسورهای ولتاژی دما		
اثر تغییرات دما بر خصوصیات مواد نیمه هادی	سنسورهای نیمه هادی دما و تست آنها	4
سنسورهای نیمه هادی و آی سی های دما		
مدارات الکترونیکی مرتبط با آی سی های دما		
تست و کاربرد انواع آی سی های دما		
انواع روش های تشعشی اندازه گیری دما		

ردیف	مراحل کار	شاخص‌های اصلی عملکرد
5	سنسورهای تشعشعی دما و تست آنها	کاربرد سنسورهای تشعشعی دما و پایرومترها
6	کالیبراسیون و تجهیزات کالیبراسیون	تنظیم و کالیبراسیون تجهیزات اندازه گیری
		انواع روشهای کالیبراسیون تجهیزات
		استانداردهای اندازه گیری و کالیبراسیون
7	کالیبراسیون سنسورهای مقاومتی دما	روش های تست سنسورهای مقاومتی دما
		تجهیزات کالیبراسیون سنسورهای دما
		کالیبراسیون سنسورهای مقاومتی دما
8	کالیبراسیون سنسورهای ولتاژی دما	روش های تست سنسورهای ولتاژی دما
		کالیبراسیون سنسورهای ولتاژی دما
9	کالیبراسیون سنسورهای نیمه هادی دما	روش های تست سنسورهای نیمه هادی دما
		کالیبراسیون سنسورهای نیمه هادی دما
10	پروژه عملی	اجرای عملی کالیبراسیون در کارخانه

صلاحیت آزمونگر:

الف) تحصیلات مرتبط : حداقل کارشناسی الکترونیک

ب) تجربه کاری مرتبط: 15 سال سابقه تدریس کارآموزی + 5 سال سابقه تدریس بازآموزی مربیان

ج) گواهینامه آموزشی: مربیگری و گواهینامه های بازآموزی مرکز تربیت مربی

ابزارهای ارزشیابی:

- | | | |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> فهرست کنترل (چک لیست) | <input checked="" type="checkbox"/> آزمون کتبی عملکردی | <input checked="" type="checkbox"/> سوال شفاهی |
| <input type="checkbox"/> کارپوشه | <input type="checkbox"/> مشاهده | <input checked="" type="checkbox"/> پروژه |

تجهیزات		
ردیف	عنوان	مشخصات فنی
1	لپ تاپ یا کامپیوتر	17 با تجهیزات جانبی (کیبورد ، ماوس و) متصل به اینترنت 1 دستگاه
2	دیتا پروژکتور	با پورت USB و HDMI 1 دستگاه
3	اسکنر	اسکنر A4 1 دستگاه
4	پرینتر	ترجیحا رنگی و A4 1 دستگاه
8	وایت بورد	قابل حمل و پرتابل 1 عدد
9	میز و صندلی مربی	استاندارد (1 عدد)
10	میز و صندلی کارآموز	استاندارد (به ازای هر کارآموز 1 عدد)
11	کپسول آتش نشانی	CO2 (1 عدد)
12	میز آزمایشگاه الکترونیک	استاندارد - دو طبقه (به ازای هر دو نفر یک عدد)
13	منبع تغذیه الکترونیکی	0 تا 30 ولت - 10 آمپر (به ازای هر دو نفر یک عدد)
14	اسیلوسکوپ	دیجیتال دو کانال (به ازای هر دو نفر یک عدد)
15	سیگنال ژنراتور	دیجیتال دو کانال تا 100 مگا هرتز (به ازای هر دو نفر یک عدد)
16	دستگاه دیاگ خودرو	در دو مدل مختلف مناسب خودروهای روز
17	ترانس سر وسط	220 به 12 ولت (به ازای هر دو نفر یک عدد)
18	مولتی متر	دیجیتال (به ازای هر دو نفر یک عدد)
19	اس ام دی تستر	برای تست قطعات اس ام دی (به ازای هر دو نفر یک عدد)
20	لوپ (میکروسکوپ)	برای بزرگنمایی قطعات (به ازای هر دو نفر یک عدد)
21	کالیبراتور دما	جهت کالیبراسیون سنسورهای مقاومتی و ولتاژی دما

ابزار

ردیف	عنوان	مشخصات فنی
1	بردبرد	1 عدد به ازای دو نفر
2	سیم چین و سیم لخت کن	1 عدد به ازای دو نفر
3	دم باریک	1 عدد به ازای دو نفر
4	انبردست	1 عدد به ازای دو نفر
5	پنس آنتی استاتیک	1 عدد به ازای دو نفر
6	پیچ گوشتی دو سو	(ست پیچ گوشتی دو سو) 1 عدد به ازای دو نفر
7	پیچ گوشتی چهارسو	(ست پیچ گوشتی چهار سو) 1 عدد به ازای دو نفر
8	پیچ گوشتی ساعتی	1(ست پیچ گوشتی ساعتی) عدد به ازای دو نفر
9	پیچ گوشتی ستاره ای	1(ست پیچ گوشتی ستاره ای) عدد به ازای دو نفر
10	هویه دمنده و هویه قلمی	1 عدد به ازای دو نفر
11	بورس پاک کننده برد	1 عدد به ازای دو نفر
12	ظرف مخصوص تینر	1 عدد به ازای دو نفر
13	ظرف مخصوص مایع فلکس	1 عدد به ازای دو نفر

مواد مصرفی		
ردیف	عنوان	مشخصات فنی
1	انواع لامپ و سرپیچ های خودرو	2 سری
2	باتری 12 ولت ماشین	2 عدد
3	سیم قلع بدون سرب	در سایز های مختلف (هر کدام یک حلقه)
4	اسپری چرب الکترونیک	2 عدد
5	اسپری خشک الکترونیک	2 عدد
6	مایع فلکس	2 لیتر
7	خمیر قلع بدون سرب	2 عدد
8	چسب برق	5 عدد
9	باتری های قلمی (در دو سایز)	10 عدد از هر کدام
10	انواع سنسورهای دما	10 عدد از هر کدام
11	انواع فن خنک کننده	10 عدد از هر کدام
12	انواع هیتر گرمایشی	10 عدد از هر کدام
13	انواع آی سی دما	10 عدد
14	انواع ترموکوپل های استاندارد	10 عدد
15	انواع NTC	10 عدد
16	انواع PTC	10 عدد
17	سنسور PT100	10 عدد
18	پایرومتر	5 عدد
19	دماسنج جیوه ای	10 عدد
20	بشر و لیوان شیشه ای	10 عدد