

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

## استاندارد آموزش شایستگی

# تجزیه و تحلیل سیستم‌های اندازه‌گیری (MSA)

### گروه شغلی

### مدیریت صنایع

کد ملی آموزش شایستگی

۲	۱	۴	۱	۴	۰	۳	۷	۰	۰	۸	۰	۰	۲	۱
ISCO-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

۲/۱/۱۳۹۰

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۰/۳/۳۰



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی :

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته مدیریت و صنایع :

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد آموزش شایستگی :

- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان مرکزی

- شرکت مهندسی تدوین دانش ( متد )

فرآیند اصلاح و بازنگری :

-  
-

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

تلفن ۹ - ۶۶۵۶۹۹۰۰

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷

آدرس الکترونیکی : [Barnamehdarci@yahoo.com](mailto:Barnamehdarci@yahoo.com)



تهیه کنندگان استاندارد آموزش شغل  شایستگی

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	محمد ذوالفقاری	فوق لیسانس	مهندسی صنایع	مدیرعامل و عضو تیم استاندارد نویسی شرکت مهندسی تدوین دانش	۱۶ سال	تلفن ثابت: ۰۸۶۱۲۲۲۳۳۳۲ تلفن همراه: ۰۹۱۸۸۶۲۲۴۸۱ ایمیل: methodcg@gmail.com آدرس: اراک چهارراه دکتر حسابی - نبش خ ۱۷ شهرپور
۲	الهام شهسواری	لیسانس	الکترونیک	کارشناس پروژه و عضو تیم استاندارد نویسی شرکت مهندسی تدوین دانش	۴ سال	تلفن ثابت: ۰۸۶۱۲۲۲۳۳۳۲ تلفن همراه: ۰۹۳۵۷۵۱۷۷۸۴ ایمیل: shahsavari.elham@gmail.com آدرس: اراک چهارراه دکتر حسابی - نبش خ ۱۷ شهرپور
۳	مجید عباسی نیا	فوق لیسانس	مهندسی صنایع	مدیر مرکز اطلاع رسانی دانشگاه سماء اراک	۱۵ سال	تلفن ثابت: ۰۸۶۱۳۱۲۵۷۵۳ تلفن همراه: ۰۹۱۸۸۶۲۲۱۰۴ ایمیل: majjide@yahoo.com آدرس: اراک - خ قیام - دانشگاه آزاد سماء
۴	علی حمزه لویی	فوق لیسانس	مدیریت	اداره تعاون اراک	۵ سال	تلفن ثابت: ۲۲۲۲۰۷۲ تلفن همراه: ۰۹۱۸۸۶۰۰۰۹۷ ایمیل: ali_hamzellooie@yahoo.com آدرس: اراک - بلوار فاطمیه اداره کل تعاون استان مرکزی
۵	منصور صالحی	فوق لیسانس	مهندسی صنایع	مدیر فناوری اطلاعات شرکت مخابرات استان مرکزی	۱۱ سال	تلفن ثابت: ۲۲۲۶۲۲۲ تلفن همراه: ۰۹۱۸۸۶۱۵۳۹۸ ایمیل: m_salehi@arkbus.net آدرس: اداره مخابرات اراک - مرکز علیزاده



## **تعاریف :**

### **استاندارد شغل :**

مشخصات شایستگی ها و توانمندی های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه ای نیز گفته می شود.

### **استاندارد آموزش :**

نقشه ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی های موجود در استاندارد شغل .

### **نام یک شغل :**

به مجموعه ای از وظایف و توانمندی های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می رود اطلاق می شود .

### **شرح شغل :**

بیانیه ای شامل مهم ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل ، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی ، مسئولیت ها ، 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 شایستگی ها و توانایی هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می رود .

### **کارورزی:**

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می گیرد 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 می آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی گردد).

### **ارزشیابی :**

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

### **صلاحیت حرفه ای مریبان :**

حداقل توانمندی های آموزشی و حرفه ای که از مریبان دوره آموزش استاندارد انتظار می رود .

### **شایستگی :**

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

### **دانش :**

حداقل مجموعه ای از معلومات نظری و توانمندی های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی . که می تواند 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 مهارت های عملی ارجاع می شود .

### **نگرشی :**

مجموعه ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت های غیر فنی و اخلاق حرفه ای می باشد .

### **ایمنی :**

مواردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می شود .

### **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<sup>۱</sup> :**

تجزیه و تحلیل سیستم های اندازه گیری (MSA)

**شرح استاندارد آموزش شایستگی :**

تجزیه و تحلیل سیستم های اندازه گیری شایستگی است در حوزه مدیریت و صنایع که به منظور اجرای تکنیکهای مربوطه (MSA) بنگاه کسب و کار را جهت بازرسی کالیبراسیون ابزار، تجزیه و تحلیل پارامترهای اندازه گیری وصفی (کیفی)، تجزیه و تحلیل پارامترهای اندازه گیری کمی و انجام اقدامات اصلاحی مربوطه به منظور بهبود سیستم اندازه گیری آماده می نماید. شایستگی تجزیه و تحلیل سیستم های اندازه گیری با فن ورز کالیبراسیون وسایل اندازه گیری، مدیریت کیفیت و مدیریت ارشد بنگاه کسب و کار در ارتباط می باشد.

**ویژگی های کارآموز ورودی :**

حداقل میزان تحصیلات: لیسانس مدیریت و یا مهندسی صنایع

حداقل توانایی جسمی و ذهنی: سلامت کامل جسمی و ذهنی

مهارت های پیش نیاز: فن ورز کالیبراسیون وسایل اندازه گیری ابعاد و زوایا (۸-۳۴/۳۵/۱/۲) یا فن ورز کالیبراسیون وسایل اندازه گیری فشار (۸-۳۴/۳۱/۱/۲) و شایستگی تحلیل ریاضی با نرم افزار minitab با کد ۲۱۲۰۱۳۰۶۰۱

**طول دوره آموزش :**

طول دوره آموزش : ۸۵ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۳۰ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۵۵ ساعت

- زمان کارورزی : — ساعت

- زمان پروژه : — ساعت

**بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )**

- کتبی: ۲۵%

- عملی: ۶۵%

- اخلاق حرفه ای: ۱۰%

**صلاحیت های حرفه ای مربیان :**

لیسانس مهندسی صنایع یا مدیریت و یا فوق لیسانس آمار همگی با ۲ سال سابقه در زمینه تجزیه و تحلیل سیستم های اندازه گیری



**\* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :**

- اندازه گیری یکی از اساسی ترین و عمده ترین فعالیت های بشری است که به دلیل پیشرفت های فناورانه، توانایی و دقت آن افزایش روز افزونی یافته است. برای اینکه اندازه گیری با دقت بیشتر انجام گیرد، لازم است تمام عوامل مؤثر بر آن از جمله اپراتور، ابزار محیط اندازه گیری و ... مناسب باشند. برای بررسی این عوامل و تعیین مناسب و قابل قبول بودن آنها، باید از تکنیک «تجزیه و تحلیل سیستم اندازه گیری» استفاده کرد.

**\* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :**

- تجزیه و تحلیل سیستم اندازه گیری : Measurement System Analysis(MSA)

- تحلیلگر سیستم های اندازه گیری : Measurement Systems Analyzer

- کالیبراسیون : Calibration

- مطالعه مشخصه های وصفی : Attribute Gage study

- فرآیند های اندازه گیری : Measurement Process

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

- DIN EN ISO 9000 : فصل تجهیزات بازرسی، اندازه گیری و آزمون

(Inspection Measuring and test equipments)

- German Auto motive Industry Association : VDA

- ISO ts 16949

- FMEA , SPC به طور مستقیم و COQ , DOE , QFD به طور غیر مستقیم در ارتباط هستند.

- بند ۶-۷ استاندارد ISO 9001- 2000

**\* 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<sup>۲</sup>

- کارها<sup>۳</sup>

ردیف	عناوین
۱	آماده سازی بنگاه کسب و کار جهت اجرای MSA
۲	بازرسی کالیبراسیون ابزار
۳	تجزیه و تحلیل سیستم های اندازه گیری برای پارامترهای وصفی (کیفی)
۴	تجزیه و تحلیل سیستم های اندازه گیری برای پارامترهای کمی
۵	انجام اقدامات اصلاحی به منظور بهبود سیستم اندازه گیری

<sup>۲</sup>. Competency Standard

<sup>۳</sup>. task



	زمان آموزش			عنوان : آماده سازی بنگاه کسب و کار جهت اجرای MSA
	جمع	عملی	نظری	
	۱۷	۱۰	۷	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- میز و صندلی مربی - میز و صندلی کارآموز - رایانه مربی - دیتا پرژکتور و پرده مربوطه - تخته وایت برد - ماژیک وایت برد در چهار رنگ - تخته پاک کن				دانش :
			۱	- کار گروهی و تیمی (Team working) و نیازمندی های انسانی و مهارتی پرسنل
			۱	- اهداف اجرای MSA و کاربرد های آن
			۱	- فرآیندهای اندازه گیری
			۱	- کیفیت و اهمیت آن
			۱	- تأثیر سیستم اندازه گیری بر کیفیت
			۱	- مفاهیم بهره وری و کارایی
				- نیازمندی های انسانی خو مهارتی پرسنل جهت اجرای MSA
				مهارت :
		۲		- تشکیل تیم اجرایی MSA
	۲		- هدف گذاری سیستم اندازه گیری	
	۲		- انتخاب فرآیند MSA	
	۲		-تیین مراحل اجرای برای مهندسان و اپراتور های فرآیند	
	۲		- زمانبندی اجرای MSA	
	نگرش :			
	- اعتقاد به کارآیی و بهره وری و سینرژی در تیم جهت اجرای موفق سیستم MSA			
	- احترام به همکاران و اعضای تیم جهت ادامه کار موفق تیمی MSA			
	- دید همه جانبه در هدف گذاری سیستم MSA			
	ایمنی و بهداشت :			
	- استفاده از لباس، کفش، کلاه و دستکش ایمنی هنگام کار در کارگاه			
	توجهات زیست محیطی :			
	-			





	زمان آموزش			عنوان : بازرسی کالبراسیون ابزار
	جمع	عملی	نظری	
	۱۸	۱۳	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- میز و صندلی مربی - میز و صندلی کارآموز - رایانه مربی - دیتا پرژکتور و پرده مربوطه - تخته وایت برد - ماژیک وایت برد در چهار رنگ - تخته پاک کن				دانش :
			۱	- سیستم های اندازه گیری
			۱	- خطاهای سیستم های اندازه گیری (خطاهای مربوط به میانگین (صحت) و خطاهای مربوط به پراکندگی (دقت)).
			۰/۵	- وسایل اندازه گیری
			۰/۵	- اتاق اندازه گیری
			۱	- مراجع اندازه گیری استاندارد ( Master)
			۰.۵	- وظایف پرسنل اندازه گیر
			۰.۵	- منشأ و علل خطاهای اندازه گیری
			۰.۵	- تابع توزیع سیستم های اندازه گیری
				مهارت :
		۱.۵		- انتخاب نوع سیستم اندازه گیری
		۲.۵		- شناسایی خطاهای سیستم اندازه گیری
		۲		- ترسیم نمودار علت - معلولی خطاهای اندازه گیری
		۱		- بازرسی استاندارد بودن وسایل اندازه گیری
	۱		- بازرسی استاندارد بودن اتاق اندازه گیری	
	۱		- بازرسی قطعات استاندارد	
	۱		- بررسی دقت و مهارت پرسنل اندازه گیر	
	۱.۵		- ترسیم تابع توزیع سیستم اندازه گیری	
	۱.۵		- ترسیم نمودار صحت - دقت ( میانگین - پراکندگی )	



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : بازرسی کالیبراسیون ابزار
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش :			
	- دقت در ترسیم توابع و نمودارهای مربوطه - اعتماد و اطمینان پس از بازرسی و تایید وسایل اندازه گیری - رعایت وجدان کاری در نظر گرفتن استاندارد های کالیبراسیون			
	ایمنی و بهداشت :			
- استفاده از لباس، کفش، کلاه و دستکش ایمنی هنگام کار در کارگاه				
توجهات زیست محیطی :				
-				





استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			<b>عنوان :</b> تجزیه و تحلیل سیستم های اندازه گیری برای پارامترهای وصفی (کیفی)
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<b>نگرش :</b> - دقت در محاسبات پارامترهای کیفی - حوصله داشتن در پر کردن فرمهای داده های وصفی - نگاه ریزبینانه در انتخاب نمونه های داده های کیفی			
	<b>ایمنی و بهداشت :</b> - استفاده از لباس، کفش، کلاه و دستکش ایمنی هنگام کار در کارگاه			
	<b>توجهات زیست محیطی :</b> -			



	زمان آموزش			عنوان : تجزیه و تحلیل سیستم های اندازه گیری برای پارامترهای کمی
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۱	۹	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میز و صندلی مربی - میز و صندلی کارآموز - رایانه مربی - دیتا پرژکتور - تخته وایت برد - ماژیک وایت برد در چهار رنگ - تخته پاک کن			۱ ۱ ۰.۷۵ ۱ ۲ ۰.۷۵ ۰.۵ ۰.۵ ۰.۵ ۰.۵ ۰.۵	دانش : - اصول جمع آوری داده های کمی - فلوچارت تولیدی ( آشنایی مختصر ، فرآیندهای تولید محصول ) - نمودارهای کنترل کمی به ویژه X-R و روش تفسیر آنها - توانایی های ابزار اندازه گیری - شاخص های مورد استفاده در پارامتر های فرآیند اندازه گیری شامل تمایل ، توانایی ابزار اندازه گیری ( $C_{gk}$ , $C_g$ ) ثبات ( پایداری ) ، تکرار پذیری و تکثیر پذیری - پراکندگی کل سیستم اندازه گیری - شاخص های R&R و GR&R - قابلیت سیستم اندازه گیری - نوسانات قطعه به قطعه ( PV ) - قدرت تفکیک سیستم اندازه گیری - ارتباط خطی ( Linearity )
			۲ ۱.۵ ۱ ۰.۵	مهارت : - جمع آوری داده های کمی - تعیین پایلوت‌های مشخصه های کمی ( نمونه برداری ) - ترسیم فلوچارت تولید پایلوت کمی (فرآیند تولید محصول) - محاسبه شاخص های $C_{gh}$ , $C_g$



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : تجزیه و تحلیل سیستم های اندازه گیری برای پارامترهای کمی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
		۱		- محاسبه ثبات یا پایداری فرایند اندازه گیری بر اساس مشخصه های صحت و دقت
		۰.۵		- محاسبه مقدار خطای تکرار پذیری و شاخص تکرار پذیری
		۰.۵		- محاسبه مقدار خطای تکثیر پذیری و شاخص های تکثیر پذیری
		۱		- تعیین میزان دقت سیستم اندازه گیری با استفاده از شاخص CR&R
		۱.۵		- بررسی مطلوبیت سیستم اندازه گیری
		۰.۵		- محاسبه پراکندگی قطعه به قطعه ( PV )
		۰.۵		- محاسبه قدرت تفکیک سیستم اندازه گیری
		۰.۵		- محاسبه ارتباط خطی
	نگرش : - دقت در محاسبات شاخصها و پارامترهای کمی - حوصله داشتن در پر کردن فرمهای داده های کمی - نگاه ریزبینانه در انتخاب نمونه های داده های کمی			
	ایمنی و بهداشت : - استفاده از لباس، کفش، کلاه و دستکش ایمنی هنگام کار در کارگاه			
	توجهات زیست محیطی : -			



	زمان آموزش			عنوان : انجام اقدامات اصلاحی به منظور بهبود سیستم اندازه گیری
	نظری	عملی	جمع	
	۳	۹	۱۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میز و صندلی مربی - میز و صندلی کارآموز - رایانه - ویدئو پروژکتور - تخته وایت برد - ماژیک وایت برد در سه رنگ - تخته پاک کن				دانش :
			۰.۵	- اثرات E بر MSA
			۰.۵	- اثرات $P_{(FA)}$ بر MSA
			۰.۵	- اثرات $P_{(Miss)}$ بر MSA
			۰.۵	- اثرات Bias بر MSA
			۱	- فرم چک لیست چند مشخصه ای اقدام اصلاحی
				مهارت :
		۲		- اندازه گیری میزان اثر گذاری پارامترهای MSA بر Bias , $p_{(FA)}$ , $P_{(Miss)}$
		۳		- تحلیل اثر ترکیبی پارامترها ( MSA )
		۲		- کنترل تغییرات صحت - دقت در فرآیند اندازه گیری با استفاده از نمودار کنترل ( $\bar{X}, R$ )
	۲		- ارائه پیشنهادات اصلاحی برای هر یک از عیوب	
	نگرش :			
	- دید همه جانبه و اخذ تصمیمات درست به هنگام جهت پیش بینی شرایط و حصول نتیجه مطلوب			
	- نگاه منتقدانه و اصلاحی به سیستم جهت یافتن مشکلات و نقصهای سیستم			
	- وجدان کاری در طرح و ارائه میزان اثرات مشکل های پیش آمده برای سیستم			
	ایمنی و بهداشت :			
	- استفاده از لباس، کفش، کلاه و دستکش ایمنی هنگام کار در کارگاه			
	توجهات زیست محیطی:			
	-			



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه مربی	حداقل P4 با Spc : 1G RAM ,256 MVGA ,LCD15, DVDRW, CPU 2.66 Dual Core	۱ عدد	به ازای هر کارگاه ۱ عدد
۲	دیتا پرژکتور و پرده مربوطه	DP:2000 lumens Sc: 1.6*2.4 m	۱ عدد	به ازای هر کارگاه ۱ عدد
۳	میز و صندلی مربی	صندلی گردان Dim Desk : 1*1.6 m	۱ عدد	به ازای هر کارگاه ۱ عدد
۴	میز و صندلی کارآموز	صندلی دسته دار دانشجویی	۵ عدد	به ازای هر نفر ۱ عدد
۵	تخته وایت برد	Dim Board: 1.6*2.4 m	۱ عدد	به ازای هر کارگاه ۱ عدد
۶	تخته پاک کن	فومی	۱ عدد	به ازای هر کارگاه 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	کاغذ	A4 70 or 80 gr	۱ بسته	۵۰۰ عددی
۲	ماژیک	وایت برد و معمولی در چهار رنگ مشکی، قرمز، آبی و سبز	۸ عدد	از هر رنگ ۲ عدد
۳	نوشت افزار	خودکار آبی، مشکی، قرمز، سبز	۲۰ عدد	از هر رنگ ۱ عدد به ازای هر سه نفر

توجه :

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



- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
-	-	-	-	-

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .



- منابع و نرم افزار های آموزشی ( اصلی مورد استفاده در تدوین و آموزش استاندارد )

ردیف	عنوان منبع یا نرم افزار	مؤلف	مترجم	سال نشر	محل نشر	ناشر یا تولید کننده
۱	تجزیه و تحلیل سیستم اندازه گیری مفاهیم و روش پیاده سازی MSA	آرزو گودرزی، نیکا دستورنیکو، علی طاهری، رضا احمدی قمی	-	۱۳۸۶	تهران	مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران

- سایر منابع و محتواهای آموزشی ( پیشنهادی گروه تدوین استاندارد ) علاوه بر منابع اصلی

ردیف	نام کتاب یا جزوه	سال نشر	مؤلف / مؤلفین	مترجم / مترجمین	محل نشر	ناشر	توضیحات
۱	سیستمهای اندازه گیری با استفاده از نرم افزار Minitab 14	۱۳۸۷	امیر حسین طیپی / محمد سعید فلاح	-	تهران	مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران	



## فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

ردیف	عنوان
1	<a href="http://www.tadbiravaran.com">www.tadbiravaran.com</a>
2	<a href="http://www.6sigma.us">www.6sigma.us</a>
3	<a href="http://www.rahekeyfiat.com">www.rahekeyfiat.com</a>