



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

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



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

## استاندارد آموزش شایستگی

# پایش وضعیت و عیب‌یابی تجهیزات دوار به روش فراصوت

### گروه شغلی

### تأسیسات

کد ملی آموزش شایستگی

۳	۱	۱	۵	۳	۰	۰	۹	۰	۰	۰	۰	۱	۶	۱
ISCO-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۴۰۰/۱۲/۱

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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی: ۳۱۱۵۳۰۰۹۰۰۰۰۱۶۱

اعضاء کارگروه برنامه‌ریزی درسی: تأسیسات					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	سامان سپهری‌نیا	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک	مهندس کنترل، نگهداری و تعمیرات	۱۰ سال
۲	سید سجاد حسینی	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک	کارشناس ارشد آموزش‌های تخصصی	۶ سال
۳	سید پرویز موسوی	کارشناسی	برق قدرت	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای / اتوماسیون کار مجتمع‌های صنعتی و کشاورزی	۲۵ سال
۴	منیژه یادگاری	کارشناسی ارشد	ژئومورفولوژی	کارشناس مسئول مهارت‌های پیشرفته	۱۶ سال
۵	راضیه عباس‌زاده	کارشناسی	برق الکترونیک	دبیر کارگروه برنامه‌ریزی درسی تأسیسات	۱۵ 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](mailto: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.



\* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی):

پایش و وضعیت و عیب‌یابی تجهیزات دوار به روش فراصوت، شرایط عملکردی یک دستگاه از نظر سالم یا معیوب بودن را با استفاده از آنالایزر صدا سنج برر سی می‌کند. برنامه‌ریزی و به‌کارگیری روش پایش و وضعیت و عیب‌یابی فراصوت شامل پایش وضعیت پمپ‌ها و کمپرسورها، الکتروموتورها و دیگر تجهیزات دوار و انجام فعالیت‌های دوره‌ای، داده‌برداری، تحلیل داده و عیب‌یابی دارایی‌های فیزیکی و دستگاه‌ها به منظور حفظ صحت عملکرد آنها و و نهایتاً کاهش زمان توقف تولید و هزینه‌های تعمیرات و نیروی انسانی و ارتقای قابلیت اطمینان، بهینه‌سازی و بهره‌وری می‌باشد.

\* اصطلاح انگلیسی استاندارد (اصطلاحات مشابه جهانی):

**Ultrasonic condition monitoring and troubleshooting of rotary equipment**

\* مهم‌ترین استانداردها و رشته‌های مرتبط با این استاندارد:

-عیب‌یابی ماشین‌آلات دوار با دستگاه ویبروتست  
-بالانس‌کننده روتورهای 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

ساعت آموزش			ردیف	عناوین
جمع	عملی	نظری		
۳۰	۱۸	۱۲	۱	انتخاب تجهیزات دوار برای پایش وضعیت به روش فراصوت
۴۶	۳۰	۱۶	۲	دیتابرداری و پایش وضعیت تجهیزات به روش فراصوت
۴۶	۳۰	۱۶	۳	تحلیل نرم‌افزاری داده‌های فراصوت
۳۸	۲۲	۱۶	۴	عیب‌یابی و بررسی تعمیرات به روش فراصوت
۱۶۰	۱۰۰	۶۰		جمع ساعات

	زمان آموزش			عنوان : انتخاب تجهیزات دوار برای پایش وضعیت به روش فراصوت
	جمع	عملی	نظری	
	۳۰	۱۸	۱۲	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
پوستر	دانش :			
تخته وایت برد				-تجهیزات دوار و ویژگی هر یک
خودکار				- فهرست دستگاه‌ها و تجهیزات دوار
دستگاه Ultrasonic				- فرم شناسنامه فنی ماشین آلات
رایانه				- اهمیت فرآیندی تجهیزات دوار
سایت کامپیوتر				- تجهیزات ملزوم به پایش دوره‌ای و بازه‌های زمانی آن‌ها
صندلی				- دوره زمانی پایش تجهیزات (هفتگی، ماهیانه و ...)
عکس				- برنامه نت پیشگیرانه (PM)
فیلم بهره‌برداری از دستگاه				- چک لیست شناسایی و تعیین تجهیزات و وسایل اندازه گیری پایش وضعیت
فراصوت	مهارت :			
کاتالوگ دستگاه فراسوت				- بررسی تجهیزات دوار و تعیین دامنه کاری پایش وضعیت به روش فراسوت
کاغذ A4				- طبقه‌بندی تجهیزات بر اساس اهمیت فرآیندی
ماژیک				- انتخاب تجهیزات برای پایش دوره‌ای و بازه‌ی زمانی آن‌ها
ماژیک هایلایت				- زمان‌بندی پایش تجهیزات (هفتگی، ماهیانه و ...)
میز				- انتقال اطلاعات تجهیزات در نرم‌افزار و دستگاه
نرم‌افزار Office	نگرش :			
نرم‌افزار UAS3.0				- مدیریت زمان
نرم‌افزار Ultratrend				- صرفه‌جویی در مواد مصرفی
DMS				- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات
ویدیو پروژکتور				

	زمان آموزش			عنوان : انتخاب تجهیزات دوار برای پایش وضعیت به روش فراصوت
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش :			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- رعایت مقررات و آئین نامه‌های شغلی</li> <li>- جلوگیری از بروز هرگونه حادثه شغلی و صدمات جسمانی و خسارت‌های مالی</li> <li>- ارائه آموزش به اپراتور</li> <li>- پیروی از دستورالعمل و دفترچه راهنما شرکت سازنده</li> </ul>			
	ایمنی و بهداشت :			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد</li> <li>- استفاده از تجهیزات ایمنی فردی</li> <li>- رعایت اصول ایمنی در برابر خرابی دستگاه‌ها</li> <li>- توجه به خطرات ناشی از گاز و بخار در محل کار</li> <li>- خاموش کردن و قفل کردن دستگاه قبل از تعمیرات</li> <li>- رعایت نکات ایمنی و بهداشت در محیط کار</li> <li>- نصب جعبه کمک‌های اولیه و کپسول آتش‌نشانی در محل قابل دسترس</li> </ul>			
	توجهات زیست محیطی :			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- مدیریت مصرف انرژی</li> <li>- مدیریت پسماند</li> </ul>			



	زمان آموزش			عنوان: دیتابرداری و پایش وضعیت تجهیزات به روش فراصوت
	نظری	عملی	جمع	
	۱۶	۳۰	۴۶	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
پارچه تمیزکاری کاتالوگ دستگاه فراصوت پوستر تخته وایت برد جعبه کمک‌های اولیه خودکار دستگاه Ultrasonic رایانه صندلی عکس کاغذ A3 کاغذ A4 کپسول آتش نشانی لوازم حفاظت فردی ماژیک ماژیک متال مارکر میز نرم‌افزار Office نرم‌افزار UAS3.0 نرم‌افزار Ultratrend DMS و UE Spectralyzer ویدیو پروژکتور				دانش : - پدیده نشر آوا (Acoustic Emission) و التراسونیک - هدف از استفاده از نشر آوا و التراسونیک در عیب‌یابی تجهیزات دوار (تشخیص عیوب یا تا قان های غلتشی، مانیتورینگ و عیب‌یابی گیربکس‌ها، مانیتورینگ و شناسایی عیوب در پمپ‌ها، کمپرسورها و ...) - جایگاه تکنیک التراسونیک در استراژی نگهداری و تعمیرات - مزایا و معایب استفاده از موج صوتی - ویژگی‌های دستگاه دیتابرداری - روش تنظیم دستگاه دیتابرداری برای ثبت فراصوت - سنسورها و نحوه عملکرد آن - حدود آلام و تریپ بر اساس استاندارد ISO 29821 - نحوه دسته‌بندی و بایگانی داده‌ها مهارت : - تنظیم دستگاه دیتابرداری برای ثبت فراصوت - مشخص کردن نقاط دیتابرداری روی تجهیزات - دیتابرداری فراصوت از تجهیزات در نقاط مختلف - انتقال داده‌ها از دستگاه دیتابرداری به نرم‌افزار - دسته‌بندی و بایگانی داده‌ها نگرش : - مدیریت زمان - صرفه‌جویی در مواد مصرفی

	زمان آموزش			عنوان: دیتابرداری و پایش وضعیت تجهیزات به روش فراصوت
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش:			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات</li> <li>- رعایت مقررات و آئین نامه‌های شغلی</li> <li>- جلوگیری از بروز هرگونه حادثه شغلی و صدمات جسمانی و خسارت‌های مالی</li> <li>- ارائه آموزش به اپراتور</li> <li>- پیروی از دستورالعمل و دفترچه راهنما شرکت سازنده</li> </ul>			
	ایمنی و بهداشت:			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد</li> <li>- استفاده از تجهیزات ایمنی فردی</li> <li>- رعایت اصول ایمنی در برابر خرابی دستگاه‌ها</li> <li>- توجه به خطرات ناشی از گاز و بخار در محل کار</li> <li>- خاموش کردن و قفل کردن دستگاه قبل از تعمیرات</li> <li>- رعایت نکات ایمنی و بهداشت در محیط کار</li> <li>- نصب جعبه کمک‌های اولیه و کپسول آتش‌نشانی در محل قابل دسترس</li> </ul>			
	توجهات زیست محیطی:			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- مدیریت مصرف انرژی</li> </ul>			

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۴۶	۳۰	۱۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			تحلیل نرم‌افزاری داده‌های فراصوت
پوستر				دانش :
تخته وایت برد				- انواع شکل موج زمانی فراصوت
جعبه کمک‌های اولیه				- پارامترهای قابل محاسبه در فراصوت
خودکار				- نحوه ردیابی صوت در تجهیزات و کنترل آن‌ها
دستگاه Ultrasonic				- نحوه مدیریت عمر بلبرینگ‌ها به کمک آنالیز صدا و ارتعاش
رایانه				- مراحل اجرای تکنیک التراسونیک
سایت کامپیوتر				- نرم‌افزار پردازش سیگنال‌های صوتی UAS3.0
صندلی				- قابلیت‌های نرم‌افزار UAS3.0
عکس				- نرم‌افزار Ultratrend DMS
کاغذ A4				- قابلیت‌های نرم‌افزار Ultratrend
کپسول آتش نشانی				- نرم‌افزار UE Spectralyzer
ماژیک				- قابلیت‌های نرم‌افزار UE Spectralyzer
مداد				- روش‌های تحلیل نمودارها
میز				- روش‌های دیگر پایش وضعیت
نرم‌افزار Office				مهارت :
نرم‌افزار UAS3.0				- آنالیز داده‌های عددی شدت فراصوت بر اساس سوابق
نرم‌افزار Ultratrend				- تحلیل زمانی سیگنال‌های صوتی
UE و DMS				- تحلیل طیف سیگنال‌های صوتی
Spectralyzer				- اجرای تحلیل‌های مقایسه‌ای تجهیزات مشابه
ویدیو پروژکتور				- بررسی نتایج روش‌های متفاوت پایش وضعیت

	زمان آموزش			عنوان : تحلیل نرم‌افزاری داده‌های فراصوت
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش :			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- مدیریت زمان</li> <li>- صرفه‌جویی در مواد مصرفی</li> <li>- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات</li> <li>- رعایت مقررات و آئین‌نامه‌های شغلی</li> <li>- ارائه آموزش به اپراتور</li> <li>- پیروی از دستورالعمل و دفترچه راهنما شرکت سازنده</li> </ul>			
	ایمنی و بهداشت :			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد</li> <li>- توجه به خطرات ناشی از گاز و بخار در محل کار</li> <li>- رعایت نکات ایمنی و بهداشت در محیط کار</li> <li>- نصب جعبه کمک‌های اولیه و کپسول آتش‌نشانی در محل قابل دسترس</li> </ul>			
	توجهات زیست محیطی :			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- مدیریت مصرف انرژی</li> <li>- مدیریت پسماند</li> </ul>			

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۳۸	۲۲	۱۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			عیب‌یابی و بررسی تعمیرات به روش فراصوت
پوستر				دانش :
تخته وایت برد				- انواع عیوب در تجهیزات دوار بر اساس استاندارد ISO29821
جعبه کمک‌های اولیه				- مفهوم Base-Line به عنوان مرجع
خودکار				- روش تشخیص خطا با استفاده از تحلیل فرکانس
دستگاه Ultrasonic				- مفهوم RCFA (تحلیل ریشه‌ای عیوب)
رایانه				- ضرورت و لزوم تحلیل ریشه‌ای عیوب
سایت کامپیوتر				- جایگاه RCFA در چرخه نت
صندلی				- مراحل هفتگانه اجرای ریشه‌یابی عیوب
عکس				- ابزارهای تجزیه و تحلیل عیوب
کاغذ A4				- کدینگ دلایل بروز خرابی
کپسول آتش نشانی				- نحوه تنظیم فرم درخواست تعمیراتی
ماژیک				- نحوه پیگیری و بررسی اقدامات انجام شده
مداد				- نحوه تهیه گزارشات و ارائه عملکرد
میز				مهارت :
نرم‌افزار Office				- تعیین Base-Line شدت صدا و محدوده هشدار و خاموشی
نرم‌افزار UAS3.0				- سنجش نتایج تحلیل با عیوب تجهیزات
نرم‌افزار Ultratrend				- ریشه‌یابی عیوب
UE و DMS				- بررسی کدینگ دلایل بروز خرابی
Spectralyzer				- دسته‌بندی عیوب به ترتیب اولویت برای تعمیرات
ویدیو پروژکتور				

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
				<b>عیب‌یابی و بررسی تعمیرات به روش فراصوت</b>
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت :
				- تنظیم درخواست فرم تعمیراتی و ارسال به واحد مربوطه
				- پیگیری روند تعمیرات و تنظیم شناسنامه تعمیر تجهیزات
				- داده‌برداری مجدد پس از رفع عیب
				- تکرار روند پایش وضعیت در صورت ادامه خرابی
				- عکس‌برداری از تجهیز و عیوب قابل مشاهده قبل و بعد از تعمیرات
				- ترسیم نمودار سوابق Trend شدت صدای التراسونیک
				- تهیه گزارش تفصیلی هر تجهیز بعد از تعمیرات
				- تهیه گزارش هفتگی، ماهیانه و سالیانه فعالیت‌ها
				نگرش :
				- مدیریت زمان
				- صرفه‌جویی در مواد مصرفی
				- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات
				- رعایت مقررات و آئین‌نامه‌های شغلی
				- جلوگیری از بروز هرگونه حادثه شغلی و صدمات جسمانی و خسارت‌های مالی
				- ارائه آموزش به اپراتور
				- پیروی از دستورالعمل و دفترچه راهنما شرکت سازنده
				ایمنی و بهداشت :
				- استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد
				- استفاده از تجهیزات ایمنی فردی

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
				<b>عیب‌یابی و بررسی تعمیرات به روش فراصوت</b>
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				ایمنی و بهداشت :
				- رعایت اصول ایمنی در برابر خرابی دستگاه‌ها - توجه به خطرات ناشی از گاز و بخار در محل کار - خاموش کردن و قفل کردن دستگاه قبل از تعمیرات - رعایت نکات ایمنی و بهداشت در محیط کار - نصب جعبه کمک‌های اولیه و کپسول آتش‌نشانی در محل قابل دسترس
				توجهات زیست محیطی :
				- مدیریت مصرف انرژی - مدیریت پسماند

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	دستگاه Ultrasonic با تجهیزات جانبی کامل	UP-15000 از شرکت UESystem یا دستگاه SDT	۵ دستگاه	
۲	جعبه کمک‌های اولیه	استاندارد و کامل	۱ جعبه	
۳	کپسول آتش‌نشانی	۶ کیلوگرمی - پودر خشک	۳ عدد	
۴	میز رایانه	معمولی	۶ عدد	
۵	صندلی	چرخ‌دار	۱۶ عدد	
۶	رایانه	با سیستم بروز و قابلیت نصب نرم‌افزار	۶ عدد	
۷	پرینتر	A3	۱ عدد	
۸	اسکنر	A3	۱ عدد	
۹	تجهیزات جانبی رایانه	استاندارد	۶ سری	
۱۰	تجهیزات شبکه	استاندارد	۶ سری	
۱۱	ویدئو پروژکتور	استاندارد	۱ عدد	
۱۲	محافظ الکتریکی	استاندارد	به تعداد	
۱۳	کمد	بزرگ و طبقه بندی شده	۱ عدد	
۱۴	کیف حمل دستگاه	حمل آن راحت و محافظ خوبی برای دستگاه و وسایل جانبی باشد	۵ عدد	
۱۵	تخته وایت برد	استاندارد	۱ عدد	
۱۶	فلش مموری	۳۲ گیگابایت	۱۶ 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	۲۹۷*۲۱۰	۲ بسته	
۲	کاغذ A3	۲۹۷*۴۲۰	۲ بسته	
۳	خودکار	استاندارد	۱۶ عدد	
۴	ماژیک	وایت برد - در ۳ رنگ	۵ عدد از هر رنگ	
۵	ماژیک	متال مارکر - سفید و مشکی	۲ عدد	
۶	ماژیک	هایلایتر - معمولی	۱۶ عدد	
۷	تخته پاک کن	معمولی	۲ عدد	
۸	دفترچه یادداشت	جیبی	۱۶ عدد	
۹	دستکش ایمنی	ظریف	۱۶ جفت	
۱۰	پارچه تمیزکاری	معمولی	۱ توپ	
۱۱	کاتالوگ دستگاه	آخرین ویرایش	۱۶ سری	

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
۱	قیچی	معمولی	۵ عدد	
۲	خطکش	۳۰ سانتی متری - اینچی	۵ عدد	
۳	نرم افزار Office	آخرین نسخه	۱ نسخه	
۴	نرم افزار Ultratrend DMS	آخرین نسخه	۱ نسخه	
۵	نرم افزار UE Spectralyzer	آخرین نسخه	۱ نسخه	
۶	نرم افزار UAS3.0	آخرین نسخه	۱ نسخه	
۷	عینک ایمنی	استاندارد	۱۵ عدد	
۸	کلاه ایمنی	استاندارد	۱۵ عدد	
۹	لباس کار	استاندارد	۱۵ عدد	
۱۰	گوشی ایمنی	استاندارد	۱۵ عدد	
۱۱	کفش ایمنی	استاندارد	۱۵ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.