

## استاندارد آموزش شایستگی

# اپراتوری بویلرهای نیروگاه

## گروه شغلی

## تاسیسات

کد ملی آموزش شایستگی

۳	۱	۳	۱	۳	۰	۰	۹	۰	۰	۳	۰	۰	۱	۱
Isco-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه

۱/۱/۰۹/۱۶-۶-۹

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۰/۰۸/۱۵



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

کد ملی شناسایی آموزش شغل: ۹-۶۱/۹۰/۱/۱

**اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته تأسیسات:**

- رضا فرشایف؛

- دانشجوی دکترای مکانیک- ساخت و تولید از دانشگاه امیرکبیر
- استاد دانشگاه آزاد- واحد تهران جنوب

- نیما باقری؛

- دانشجوی دکترای برق قدرت دانشگاه تبریز
- کارشناس اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان آذربایجان شرقی
- مربی دانشگاه آزاد اسلامی- واحد تبریز

- محمد مختاری نهال؛

- مدیر گروه تأسیسات دفتر طرح و برنامه های درسی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

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

- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان آذربایجان شرقی

**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 حرفه ای کشور ، پلاک ۲۵۹

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷ تلفن ۹-۶۶۵۶۹۹۰۰

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	طه فلاح	فوق لیسانس	برق-قدرت	* برنامه ریز سیستم های قدرت اداره برق تبریز	۵ سال	تلفن ثابت: - تلفن همراه: ۰۹۱۴۴۱۲۹۴۴۶ ایمیل: <a href="mailto:taha_fallah@yahoo.com">taha_fallah@yahoo.com</a> آدرس: تبریز- خ ولی عصر- همافر
۲	موسی درکاله	فوق لیسانس	برق-قدرت	* مربی دانشگاه آزاد * مربی موسسه آموزش عالی ایوانکی	۳ سال	تلفن ثابت: ۰۲۳۲۴۶۲۱۵۶۳ تلفن همراه: ۰۹۱۴۱۰۴۳۶۵۷ ۰۹۱۹۷۷۶۶۷۵۴ ایمیل: <a href="mailto:Ma_Amjadi@yahoo.com">Ma_Amjadi@yahoo.com</a> آدرس: تهران - سه را افسریه - بعد از شریف آباد - شهر ایوانکی - موسسه آموزش عالی ایوانکی
۳	حامد غلامی	لیسانس	مکانیک	* اپراتور بویلرهای نیروگاه تبریز	۵ سال	تلفن ثابت: - تلفن همراه: ۰۹۱۴۳۰۸۹۰۹۷ ایمیل: <a href="mailto:hamed_gholami@yahoo.com">hamed_gholami@yahoo.com</a> آدرس: تبریز- نیروگاه تبریز
۴						



## **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 اهداف 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 .

### **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 مربیان :**

حداقل توانمندی های آموزشی و حرفه ای که از مربیان 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 .

### **نگرش :**

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.



<b>نام شغل :</b>	
اپراتور بویلرهای نیروگاه	
<b>شرح شغل</b>	
<p>اپراتوری بویلرهای نیروگاه شغلی در حوزه تولید انرژی برق از رشته‌های برق و تأسیسات می‌باشد که شایستگی‌های کنترل وظایف قسمت‌های مختلف یک بویلر، جوشکاری مواد بکار رفته در بویلر، راه‌اندازی و توقف بویلر در نیروگاه‌ها، بهینه‌سازی انرژی مصرفی بویلرها، نظارت و کنترل انواع تخریب در بویلر و نظارت بر عمر باقیمانده لوله‌های بویلر را بر عهده دارد. این شغل با افرادی که در زمینه تعمیر و نگهداری بویلر نیروگاه فعالیت می‌کنند در ارتباط است.</p>	
<b>ویژگی‌های کارآموز ورودی :</b>	
<p>حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم برق یا تأسیسات یا مکانیک حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل مهارت‌های پیش‌نیاز این استاندارد : ندارد</p>	
<b>طول دوره آموزش :</b>	
طول دوره آموزش	: ۹۰ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۲۱ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۶۹ ساعت
- کارورزی	: ساعت
- زمان پروژه	: ساعت
<b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>	
- کتبی : ۲۵٪	
- عملی : ۶۵٪	
- اخلاق حرفه‌ای : ۱۰٪	
<b>صلاحیت‌های حرفه‌ای مربیان</b>	
- دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی لیسانس برق (قدرت) یا تأسیسات یا مکانیک با ۲ سال سابقه کار در زمینه مربوطه	



\* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

- اپراتور کنترل و نگهداری بویلرهای نیروگاه

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

- Control and maintenance of power plant boilers -

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

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

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



## استاندارد شغل اپراتور بویلرهای نیروگاه

- شایستگی ها

ردیف	توانایی ها
۱	کنترل وظایف قسمت های مختلف یک بویلر
۲	جوشکاری مواد بکار رفته در بویلر
۳	راه اندازی و توقف بویلر در نیروگاه ها
۴	بهینه سازی انرژی مصرفی بویلرها
۵	نظارت و کنترل انواع تخریب در بویلر
۶	نظارت بر عمر باقیمانده لوله های بویلر



استاندارد شغل اپراتور بویلرهای نیروگاه  
- بر گه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان : کنترل وظایف قسمت های مختلف یک بویلر
	جمع	عملی	نظری	
	۱۳	۱۰	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دانش :				
- سایت آزمایشگاهی بویلر			۳۰ دقیقه	- دسته بندی بویلرها
- انواع بویلر در ابعاد			۳۰ دقیقه	- اجزا مهم بویلر
آزمایشگاهی			۱۰ دقیقه	- کوره
- لوازم التحریر			۱۰ دقیقه	- لوله های دیواره در بویلر
- کاغذ			۱۰ دقیقه	- تیوب های ترکیبی
- ماشین حساب			۲۰ دقیقه	- چرخش آب بویلر
- رایانه با متعلقات			۲۰ دقیقه	- اسکرین ها
- دیتا پروژکتور			۲۰ دقیقه	- تجهیزات اطاق فرمان قسمت بویلر
- لباس کار مناسب		۲		- قسمت های تحت فشار
- دستکش ایمنی		۱		- اجزای کنترلی بویلر
- ماسک ضد گاز		۲		<b>مهارت :</b>
- عینک مخصوص کوره		۲		- کنترل عملکرد صحیح ژنراتور
- کفش ایمنی		۱		- تحلیل و کنترل سیستم های اندازه گیری در مسیر سوخت
- کلاه ایمنی		۱		- بررسی و کنترل سیستم های اندازه گیری در مسیر هوا
- جعبه کمک های اولیه				- بررسی و کنترل قسمت های مختلف یک بویلر
- کپسول آتش نشانی				- راه اندازی و بهره برداری بویلر
				- تحلیل و کنترل سیستم های اندازه گیری در مسیر آب تغذیه
				- تحلیل و کنترل سیستم های اندازه گیری در مسیر بخار خروجی
				<b>نگرش :</b>
				- بهبود عملکرد بویلر نیروگاه
				<b>ایمنی و بهداشت :</b>
				- رعایت اصول ایمنی با استفاده از لباس کار مناسب و دستکش، ماسک ضد گاز، عینک، کفش و کلاه ایمنی
				<b>توجهات زیست محیطی :</b>
				- دفع صحیح ضایعات شیمیایی





استاندارد شغل اپراتور بویلرهای نیروگاه  
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان : جوشکاری مواد بکار رفته در بویلر
	جمع	عملی	نظری	
	۱۳	۱۰	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- سایت آزمایشگاهی بویلر				<b>دانش :</b>
- انواع بویلر در ابعاد		۱۵ دقیقه		- انواع مواد و آلیاژهای بکار رفته در بویلر
آزمایشگاهی		۱		- دستورالعمل جوشکاری قسمت‌های مختلف بویلر
- لوازم التحریر		۱۵ دقیقه		- ساختار فولاد کرم- مولیبدن
- کاغذ		۱۵ دقیقه		- ساختار فولاد آستینی
- ماشین حساب		۲۰ دقیقه		- مشخصات فولاد بکار رفته در بویلر مطابق استاندارد ASME
- رایانه با متعلقات		۲۰ دقیقه		- ماکزیمم دمای مورد قبول برای آلیاژهای بکار رفته
- دیتا پروژکتور		۱۵ دقیقه		- جنس، ترکیب شیمیایی و محل بکارگیری آلیاژها
- لباس کار مناسب	۲			- مزایا و معایب آلیاژهای بکار رفته در بویلر
- دستکش ایمنی	۱			<b>مهارت :</b>
- ماسک ضد گاز	۴			- بررسی جنس مواد و آلیاژهای بکار رفته در بویلر
- عینک مخصوص کوره	۱			- تحلیل ساختار متالورژیکی لوله های فولادی
- کفش ایمنی	۱			- انتخاب مواد مناسب و جوشکاری لوله های بویلر
- کلاه ایمنی				- تحلیل و کنترل تغییرات سختی با زمان
- جعبه کمک‌های اولیه				- تحلیل ساختار فولاد کربنی
- کپسول آتش نشانی				- بررسی گراف زمان- دما برای پیش‌بینی پدیده گرافیته شدن
				<b>نگرش :</b>
				- افزایش استحکام و پایداری بویلر در شرایط مختلف
				<b>ایمنی و بهداشت :</b>
				- رعایت اصول ایمنی با استفاده از لباس کار مناسب و دستکش، ماسک ضد گاز، عینک، کفش و کلاه ایمنی
				<b>توجهات زیست محیطی :</b>
				- دفع صحیح ضایعات شیمیایی



## استاندارد شغل اپراتور بویلرهای نیروگاه

– بر گه ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۱	۸	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			راه اندازی و توقف بویلر در نیروگاهها
– سایت آزمایشگاهی بویلر				<b>دانش :</b>
– انواع بویلر در ابعاد		۱۵ دقیقه		– روش های راه اندازی واحد
– آزمایشگاهی		۱۵ دقیقه		– دوره های بحرانی
– لوازم التحریر		۱۵ دقیقه		– کیفیت احتراق در کوره
– کاغذ		۱۵ دقیقه		– حرکت محوری روتور
– ماشین حساب		۳۰ دقیقه		– انبساط لوله های دیواره ای بویلر
– رایانه با متعلقات		۳۰ دقیقه		– روش های پارالل کردن واحد و عملیات بعد از آن
– دیتا پروژکتور		۳۰ دقیقه		– تجهیزات اطاق فرمان قسمت بویلر
– لباس کار مناسب				– تجهیزات سیکل
– دستکش ایمنی	۲			<b>مهارت :</b>
– ماسک ضد گاز	۲			– راه اندازی واحد از حالت سرد (در مقیاس آزمایشگاهی)
– عینک مخصوص کوره	۱			– راه اندازی واحد از حالت گرم (در مقیاس آزمایشگاهی)
– کفش ایمنی	۱			– راه اندازی داغ
– کلاه ایمنی				– تحلیل و کنترل سیستم های اندازه گیری در مسیر سوخت
– جعبه کمک های اولیه				– تحلیل و کنترل سیستم های اندازه گیری در مسیر هوا
– کپسول آتش نشانی				<b>نگرش :</b>
				– انتخاب روش بهینه در راه اندازی واحد
				<b>ایمنی و بهداشت :</b>
				– رعایت اصول ایمنی با استفاده از لباس کار مناسب و دستکش، ماسک ضد گاز، عینک، کفش و کلاه ایمنی
				<b>توجهات زیست محیطی :</b>
				– دفع صحیح ضایعات شیمیایی



استاندارد شغل اپراتور بویلرهای نیروگاه  
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان : بهینه سازی انرژی مصرفی بویلرها
	جمع	عملی	نظری	
	۲۸	۲۱	۷	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				<b>دانش :</b>
- سایت آزمایشگاهی بویلر				- منابع اتلاف انرژی در بویلرها
- انواع بویلر در ابعاد		۴۵ دقیقه		- سیکل کوتاه بویلر
آزمایشگاهی		۱۵ دقیقه		- زیر آب بویلر
- انواع روانساز		۲۰ دقیقه		- سطوح انتقال حرارت
- روغن دان		۲۰ دقیقه		- احتراق سوخت ناقص در بویلر
- لوازم التحریر		۲۰ دقیقه		- روش‌های بهینه‌سازی سیستم تولید بخار بویلر
- کاغذ		۲۰ دقیقه		- جلوگیری از اتلاف انرژی در سیکل کوتاه بویلر
- ماشین حساب		۲۰ دقیقه		- روش‌های برگشت دادن میعانات به بویلر
- رایانه با متعلقات		۲۰ دقیقه		- هدف روغن کاری
- دیتا پروژکتور		۱۵ دقیقه		- ویژگی‌های روانساز
- لباس کار مناسب		۱۵ دقیقه		- نقطه ریزش - گران روی
- دستکش ایمنی		۱۵ دقیقه		- عدد خنثی‌سازی
- ماسک ضد گاز		۱۵ دقیقه		- نقطه اشتعال
- عینک مخصوص کوره		۱۵ دقیقه		- مشخصات گریس
- کفش ایمنی		۱۵ دقیقه		- افزودنی‌های روان کارها
- کلاه ایمنی		۱۵ دقیقه		- عوامل چسبندگی
- جعبه کمک‌های اولیه		۱۵ دقیقه		- بهینه‌کننده اندیس ویسکوزیته
- کپسول آتش نشانی		۳۰ دقیقه		- نگهداری سیستم‌های روغن کاری
		۳۰ دقیقه		



## استاندارد شغل اپراتور بویلرهای نیروگاه

### - برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۲۸	۲۱	۷	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				<b>مهارت :</b>
		۲		- بازیافت انرژی از زیر آب بویلر
		۲		- استفاده از اکونو مایزر برای بازیاب حرارتی
		۱		- تمیز کردن سطوح انتقال حرارت
		۲		- کنترل احتراق و اکسیژن در بویلر
		۱		- استفاده از آب بدون املاح در بویلر ها
		۲		- تحلیل روش استفاده از مشعل پایدار تابشی در بویلرهای صنعتی
		۱		- انتخاب روانساز
		۱		- بررسی تست های روغن و آنالیز آن
		۱		- بررسی ویژگی های روغن و انتخاب روغن مناسب
		۱		- روغن کاری لایه ای
		۱		- روغن کاری مرزی
		۱		- محاسبه نقطه اشتعال
		۱		- تحلیل مشخصات گریس و انتخاب گریس مناسب
		۱		- انتخاب افزودنی روان کارها
		۱		- تحلیل و بررسی استاندارد های روان سازها
				<b>نگرش :</b>
				- کاهش اتلاف انرژی در بویلر
				- افزایش عمر تجهیزات نیروگاهی
				<b>ایمنی و بهداشت :</b>
				- استفاده صحیح از وسایل و ابزار آزمایشگاهی
				- رعایت اصول ایمنی با استفاده از لباس کار مناسب و دستکش، ماسک ضد گاز، عینک، کفش و کلاه ایمنی
				<b>توجهات زیست محیطی :</b>
				- دفع صحیح ضایعات شیمیایی



استاندارد شغل اپراتور بویلرهای نیروگاه  
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان : نظارت و کنترل انواع تخریب در بویلر
	جمع	عملی	نظری	
	۱۵	۱۲	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- سایت آزمایشگاهی بویلر				<b>دانش :</b>
- انواع بویلر در ابعاد			۲۰ دقیقه	- گسیختگی تنشی
آزمایشگاهی			۲۰ دقیقه	- اور هیت کوتاه مدت
- لوازم التحریر			۲۰ دقیقه	- اور هیت بلند مدت
- کاغذ			۲۰ دقیقه	- روش‌های کنترل شیمیایی آب بویلر
- ماشین حساب			۳۰ دقیقه	- انواع خوردگی‌های سمت آب و آتش
- رایانه با متعلقات			۳۰ دقیقه	- تخریب ناشی از خستگی
- دیتا پروژکتور				- تخریب ناشی از عدم کنترل کیفیت
- لباس کار مناسب	۱			- مراحل تحلیل تخریب لوله‌های بویلر
- دستکش ایمنی	۲			<b>مهارت :</b>
- ماسک ضد گاز	۱			- بررسی و تعیین علل تخریب بویلرها
- عینک مخصوص کوره	۲			- تحلیل و کنترل تخریب لوله‌های بویلر
- کفش ایمنی	۲			- تحلیل و کنترل خوردگی سمت آتش ناشی از احتراق
- کلاه ایمنی	۳			- محاسبه راندمان بویلرها
- جعبه کمک‌های اولیه				- تمیزکاری بویلر
- کپسول آتش نشانی				- نظارت و نگهداری بویلر در زمان خاموشی
				- بررسی شکل ظاهری عیوب و رفع آن
				<b>نگرش :</b>
				- کاهش میزان تخریب در بویلر
				<b>ایمنی و بهداشت :</b>
				- رعایت اصول ایمنی با استفاده از لباس کار مناسب و دستکش، ماسک ضد گاز، عینک، کفش و کلاه ایمنی
				<b>توجهات زیست محیطی :</b>
				- دفع صحیح ضایعات شیمیایی



استاندارد شغل اپراتور بویلرهای نیروگاه  
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان : نظارت بر عمر باقیمانده لوله های بویلر
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۸	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- سایت آزمایشگاهی بویلر				<b>دانش :</b> - روش های تخمین عمر - ارتباط روش های تخمین عمر با مکانیزم تخریب - روش های تعیین عمر بر اساس تخمین دما - روش های متالوگرافی جهت تخمین عمر - مراحل تحلیل تخریب لوله های بویلر - روش محاسبه عمر باقیمانده بر اساس مکانیک شکست و آزمون های مخرب خزش و گسیختگی
- انواع بویلر در ابعاد		۲۰ دقیقه		
- آزمایشگاهی		۲۰ دقیقه		
- لوازم التحریر		۱۵ دقیقه		
- کاغذ		۱۵ دقیقه		
- ماشین حساب		۳۰ دقیقه		
- رایانه با متعلقات				
- دیتا پروژکتور	۱/۵			<b>مهارت :</b> - تخمین و کنترل دما بر اساس آلبوم ریز ساختاری - تخمین و کنترل دما بر اساس درشت شدن کاربیدها - تخمین و کنترل دما بر اساس لایه اکسیدی - محاسبه عمر باقیمانده بر اساس مکانیک شکست - محاسبه عمر بر اساس آزمون های مخرب خزش و گسیختگی
- لباس کار مناسب	۱/۵			
- دستکش ایمنی	۱/۵			
- عینک مخصوص کوره	۱/۵			
- ماسک ضد گاز				
- کفش ایمنی				<b>نگرش :</b> - افزایش عمر لوله های بویلر - بهره روی
- کلاه ایمنی				<b>ایمنی و بهداشت :</b> - رعایت اصول ایمنی با استفاده از لباس کار مناسب و دستکش، ماسک ضد گاز، عینک، کفش و کلاه ایمنی
- جعبه کمک های اولیه				<b>توجهات زیست محیطی :</b> - توجه به نظم و آراستگی محیط
- کپسول آتش نشانی				



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	بویلر بخار	در ابعاد آزمایشگاهی	۱ دستگاه	
۲	بویلر حرارتی	در ابعاد آزمایشگاهی	۱ دستگاه	
۳	بویلر ترکیبی	در ابعاد آزمایشگاهی	۱ دستگاه	
۴	سایت بویلر	در ابعاد آزمایشگاهی	۱ سایت	
۵	دستگاه جوشکاری	گرید تجاری	۵ دستگاه	
۶	رایانه با متعلقات	پردازنده دو هسته‌ای، DVD RW, Ram 4GB	۵ دستگاه	
۷	دیتا پروژکتور		۱ دستگاه	
۸	ماشین حساب	مهندسی		
۹	جعبه کمک‌های اولیه		۲ عدد	
۱۰	روغندان	مطابق با روغن‌های صنعتی	۵ عدد	
۱۱	گریس پمپ	معمولی	۵ عدد	
۱۲	کپسول آتش نشانی	CO2	۲ عدد	
۱۳	کپسول آتش نشانی	پودری	۲ عدد	
۱۴				
۱۵				
۱۶				
۱۷				
۱۸				
۱۹				
۲۰				
۲۱				
۲۲				
۲۳				

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 روانسازها	صنعتی		
۲	لوازم التحریر (مداد، خودکار، تراش، پاک کن)		۳۰ سری	
۳	کاغذ A4		به تعداد لازم	
۴	لباس کار		۱۵ دست	
۵	دستکش ایمنی		۱۵ جفت	
۶	ماسک ضد گاز		به تعداد	
۷	ماسک	مخصوص جوشکاری	به تعداد	
۸	عینک	مخصوص کوره	۱۵ عدد	
۹	عینک	مخصوص جوشکاری	۱۵ عدد	
۱۰	کفش ایمنی		۱۵ جفت	
۱۱	کلاه ایمنی		۱۵ عدد	
۱۲				
۱۳				
۱۴				
۱۵				
۱۶				
۱۷				
۱۸				
۱۹				
۲۰				
۲۱				
۲۲				
۲۳				
۲۴				

توجه :

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



- برگه استاندارد ابزار



ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	روغن صنعتی	گرید صنعتی	۵ عدد	
۲	جعبه ابزار کامل	ترجیحاً آلمانی یا ژاپنی	۵ ست	
۳				
۴				
۵				
۶				
۷				
۸				
۹				
۱۰				
۱۱				
۱۲				
۱۳				
۱۴				
۱۵				
۱۶				
۱۷				
۱۸				
۱۹				
۲۰				
۲۱				
۲۲				
۲۳				
۲۴				

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	بویلر	خسرو رحمانی		۱۳۸۸	تهران	صنعت آب و برق
۲	نیروگاه حرارتی		سعیدی - طلائی	۱۳۸۸	تهران	یزدا
۳						
۴						
۵						
۶						
۷						
۸						
۹						

- سایر منابع و نرم افزارهای 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						
۲						
۳						
۴						
۵						
۶						
۷						
۸						
۹						
۱۰						



– فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

ردیف	عنوان
1	<a href="http://www.ebookee.org">www.ebookee.org</a>
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	