



جمهوری اسلامی ایران
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

بسمه تعالیٰ

معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد شایستگی

اپراتوری CHP

گروه شغلی

صنایع شیمیایی

کد ملی شایستگی

۳۱۳۱-۱۷

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۲/۱۰/۰۱



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

کد ملی شناسایی شایستگی: ۳۱۳۱-۱۷

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته صنایع شیمیایی:

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

اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان زنجان

فرآیند اصلاح و بازنگری :

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی :

تهران - خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالي ، نبش نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فني و حرفه اي گشور ، شماره ۹۷

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷ تلفن ۶۶۹۴۴۱۲۰

آدرس الکترونیکی : Barnamehdarci @ yahoo.com



تهریه کنندگان استاندارد شایستگی

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرين مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	ایمیل
۱	حامد فرسادی	کارشناس	مهندسی مکانیک-سیالات	کارشناس	۴ سال	hamed.farsadi@yahoo.com
۲	جواد محبی	کارشناسی ارشد	شیمی کاربردی	کارشناس	۴ سال	j.mohebbi2@yahoo.com
۳	امیر جنت پور	کارشناس ارشد	مهندسی نفت	پالایشگاه	۵ سال	Amir_janatpour@yahoo.com
۴	سلیم مقتضد آذر	کارشناسی ارشد	مهندسی صنایع-صنایع	کارشناس	۴ سال	Moghtased@gmail.com
۵						



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 :

نقشه‌ی 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 قضاویت در مورد آنکه یک شایستگی بدست آمده است یا خیر ، که شامل سع بخش عملی ، کتنی 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 .

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 :

مالحظاتی است که در هر شغل باید رعایت و عمل شود که کمترین آسیب به محیط زیست وارد گردد .



نام استاندارد شایستگی :

اپراتوری CHP

شرح شایستگی :

اپراتوری CHP در حوزه‌ی صنایع شیمیایی - مکانیک - برق بوده و کارهایی از قبیل : بررسی و مطالعه کلیات سیستم CHP ، بررسی ، تعمیر و نصب تجهیزات و سیستم‌های تبدیل انرژی، سیستم‌های حرارتی ، سیستم‌های الکتریکی در نیروگاه ، بررسی جنبه‌های زیست محیطی نیروگاه تولید مشترک برق و حرارت ، ادوات ذخیره‌کننده انرژی و ذخیره‌سازی و ، تحلیل ترمودینامیکی نیروگاه را بر عهده داشته و این شایستگی با تکنیک‌های شیمی شاغل در قسمت بهره‌برداری و کنترل منابع تولید پراکنده و نیروگاه CHP در ارتباط است.

ویژگی‌های کارآموز ورودی :

حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم صنایع شیمیایی - برق - مکانیک

حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل

مهارت‌های پیش نیاز این استاندارد : ندارد

طول دوره آموزش :

طول دوره آموزش ۹۷ ساعت :

- زمان آموزش نظری ۲۵ ساعت

- زمان آموزش عملی ۷۲ ساعت

- کارورزی ساعت :

- زمان پروژه ساعت :

بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)

آزمون عملی : %۶۵

آزمون کتبی عملی : %۲۵

اخلاق حرفه‌ای : %۱۰

صلاحیت‌های حرفه‌ای مریبان

- دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی فوق لیسانس مهندسی انرژی یا صنایع شیمیایی با ۲ سال سابقه کار



* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

تحلیل، بهره برداری و کنترل واحدهای CHP

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

Combined heat and power plant operation

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



استاندارد شایستگی

- کارها

ردیف	توافقی ها
۱	آنالیز سیستم های CHP
۲	تحلیل ترمودینامیکی نیروگاه CHP
۳	بررسی جنبه های زیست محیطی نیروگاه تولید مشترک برق و حرارت
۴	بررسی و بهره برداری از تجهیزات و سیستم های تبدیل به انرژی
۵	بررسی و بهره برداری از سیستم های حرارتی CHP
۶	بررسی ، نصب و راه اندازی تجهیزات الکتریکی در نیروگاه های CHP
۷	بررسی و بهره برداری از ادوات ذخیره کننده انرژی و چگونگی ذخیره سازی انرژی تولیدی
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی -

	زمان آموزش			عنوان شایستگی‌ها: آنالیز سیستم‌های CHP
	جمع	عملی	نظری	
	۱۳:۳۰	۱۰	۳:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد صرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - واحد آزمایشگاهی سیستم CHP در سایز کوچک				<p>دانش :</p> <ul style="list-style-type: none">- اصول تولید همزمان برق و حرارت- انواع واحدهای CHP- روش‌های تولید همزمان برق و حرارت- کاربرد تولید مشترک برق و حرارت- مزایای تولید مشترک برق و حرارت- تکنولوژی‌های متداول سیستم تولید مشترک برق و حرارت- آمارهای مربوط به استفاده از CHP در مصارف تجاری و خانگی- روش‌های ذخیره کردن انرژی



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی -

زمان آموزش				عنوان شایستگی‌ها: آنالیز سیستم‌های CHP
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد صرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
				<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none">- تحلیل روش‌های تولید همزمان برق و حرارت- تحلیل روش‌های تولید مشترک، برق و حرارت تکنولوژی در جهت استفاده بهینه از انرژی- تحلیل اصول کاری تولید همزمان برق و حرارت- بررسی کاربرد تولید مشترک برق و حرارت- بررسی مزایا و معایب تولید مشترک برق و حرارت- آنالیز تکنولوژی‌های متداول سیستم تولید مشترک برق و حرارت- تحلیل و مطالعه آمارهای مربوط به استفاده از CHP در مصارف تجاری و خانگی- آنالیز روش‌های ذخیره کردن انرژی
				<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none">- تولید همزمان برق و حرارت به منظور کاهش مصرف انرژی
				<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none">-
				<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none">-



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی -

	زمان آموزش			عنوان شایستگی‌ها: تحلیل ترمودینامیکی نیروگاه CHP
	جمع	عملی	نظري	
	۱۳:۳۰	۱۰	۳:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد صرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پرورکتور - جداول درصد جرمی سوخت‌های کاربردی				دانش : - نمونه‌های متداول نیروگاههای CHP - معیارهای کارآیی نیروگاههای تولید مشترک CHP - فاکتورهای کاربرد انرژی - فاکتور کاربرد انرژی وزن دار - راندمان حرارتی مصنوعی Artifical Thermal Efficiency - نسبت صرفه جوئی در سوخت (انرژی سوختی) - نرخ حرارتی افزایشی (Incremental Heat Rate)
				مهارت : - بررسی نمونه‌های متداول نیروگاههای CHP - آنالیز معیارهای کارآیی نیروگاههای تولید مشترک CHP - انتخاب و تحلیل فاکتورهای کاربرد انرژی - تحلیل فاکتور کاربرد انرژی وزن دار - محاسبه راندمان حرارتی مصنوعی - محاسبه نسبت صرفه جوئی در سوخت - محاسبه نرخ حرارتی افزایشی



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی‌ها: تحلیل ترمودینامیکی نیروگاه CHP
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد صرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
				نگرش : - انتخاب و بهره‌وری مناسب از نیروگاه‌های CHP
				ایمنی و بهداشت : -
				توجهات زیست محیطی : -



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی‌ها: بررسی جنبه‌های زیست محیطی نیروگاه تولید مشترک برق و حرارت
	جمع	عملی	نظری	
	۱۳	۱۰	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد صرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پرورکتور - گزارشات دفتر محیط زیست سازمان ملل - گزارشات آماری CHP تاثیرات نیروگاه بر محیط زیست	<p>دانش :</p> <ul style="list-style-type: none">- تمہیدات جهانی در حفظ محیط زیست- گزارشات دفتر محیط زیست سازمان ملل در مورد تمہیدات موجود- چندهای زیست محیطی سیستم CHP- هیدروکربن های نسخته (UHC)- شرایط سوخت و آلایندها- موتورهای رقیق سوز (Lean-burn Engines)- موتورهای استوکیومتری با کاتالیزورهای مبدل سه راهه- کاتالیزور کاهنده حساس- الودگی صوتی			



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان شایستگی‌ها:	زمان آموزش		
	جمع	عملی	نظری
بررسی جنبه‌های زیست محیطی نیروگاه تولید مشترک برق و حرارت			
تجهیزات ، ابزار ، مواد صرفی و منابع آموزشی	<p>دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی</p> <p>توجهات زیست محیطی مرتبط</p>		
	<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none">- مطالعه استراتژی جهانی بهمنظور حفظ محیط زیست- بررسی گزارشات تکان دهنده دفتر محیط زیست سازمان ملل- بررسی جنبه‌های مفید زیست محیطی سیستم CHP- تحلیل و بررسی میزان هیدرولیکی نسخته (UHC)- بررسی و تحلیل شرایط سوخت و آلاینده‌ها- تحلیل مقدار کاهش آلاینده‌ها در موتورهای رقیق سوز- آنالیز موتورهای استوکیومتری با کاتالیزورهای مبدل سه راهه- بررسی کاتالیزور کاهنده حساس- بررسی و سنجش آلودگی صوتی و میزان تاثیر آن بر محیط		
	<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none">- به حداقل رساندن آلودگی‌های محیط زیست		
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none">-		
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none">- به حداقل رساندن آلودگی‌های محیط زیست		



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی -

عنوان شایستگی‌ها:	زمان آموزش		
	جمع	عملی	نظری
	۱۲	۹	۳
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	<p>دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی</p> <p>توجهات زیست محیطی مرتبط</p>		
- رایانه - دیتا پرور کتور - کاتالوگ توربین گاز - کاتالوگ توربین بخار - واحد آزمایشگاهی			<p>دانش :</p> <ul style="list-style-type: none">- تجهیزات تبدیل سوخت به انرژی الکتریکی- مزایای تجهیزات تبدیل سوخت به انرژی الکتریکی- تجهیزات تبدیل حرارت به انرژی الکتریکی- مزایای تجهیزات تبدیل حرارت به انرژی الکتریکی- محرك‌های اولیه- مزایای استفاده هر یک از محرك‌های اولیه
سیستم CHP در سایز کوچک			<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none">- بررسی تجهیزات تبدیل سوخت به انرژی الکتریکی- نصب ، راه اندازی و بهره برداری از تجهیزات تبدیل سوخت به انرژی الکتریکی- بررسی تجهیزات تبدیل حرارت به انرژی الکتریکی- نصب ، راه اندازی و بهره برداری از تجهیزات تبدیل حرارت به انرژی الکتریکی- آنالیز محرك‌های اولیه- نصب ، راه اندازی و بهره برداری از محرك‌های اولیه



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی ها: بورسی و بهره برداری از تجهیزات و سیستم‌های تبدیل به انرژی
	جمع	عملی	نظري	
تجهیزات ، ابزار ، مواد صرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : - بهره برداری از سیستم های تبدیل انرژی جهت افزایش بازده			
	ایمنی و بهداشت : - استفاده از لباس کار در محیط کار در همه حال - توجه به ارگونومی محیط کار - وجود کپسول آتش نشانی در محل کارگاه - وجود سیستم تهويه مناسب در محل کارگاه و کلاس ها			
	توجهات زیست محیطی : - دفع صحیح ضایعات باقیمانده			



استاندارد آموزش – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی‌ها: بررسی و بهره‌بوداری از سیستم‌های حرارتی CHP
	جمع	عملی	نظری	
	۱۳:۵۰	۱۰:۳۰	۳:۲۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد صرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، اینمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
- رایانه - دیتا پروژکتور - واحد آزمایشگاهی سیستم CHP در سایز کوچک				دانش : - عملکرد سیستم‌های حرارتی - سیستم‌های بازیابی حرارتی - ساختار و انواع سیستم‌های بازیابی حرارتی - مشکلات بوجود آمده در سیستم‌های حرارتی - کارکترهای بارحرارتی و روش‌های بهینه سازی آن - یکپارچه سازی بار حرارتی تولیدی با سیستم‌های ساختمان
				مهارت : - آنالیز سیستم‌های حرارتی - نصب و راه اندازی واحدهای CHP - تحلیل خطاهای سیستم‌های CHP - رفع خطاهای مربوط به سیستم‌های CHP (در سایز کوچک)
				نگرش : - افزایش بازده و بهره وری
				ایمنی و بهداشت : - استفاده از لباس کار در محیط کار در همه حال - وجود کپسول آتش نشانی در محل کارگاه - وجود سیستم تهویه مناسب در محل کارگاه و کلاس‌ها
				توجهات زیست محیطی : - دفع صحیح ضایعات باقیمانده



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی‌ها: بررسی، نصب و راه اندازی تجهیزات الکتریکی در نیروگاه‌های CHP
	جمع	عملی	نظری	
	۱۸:۳۰	۱۳:۳۰	۵	
تجهیزات، ابزار، مواد صرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، اینمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - چند سیت به عنوان نمونه از انواع سوئیچ کننده‌ها - چند سیت به عنوان نمونه از انواع خازن‌ها چند سیت به عنوان نمونه از انواع کابل‌های موجود کاتالوگ ژنراتورهای مولد برقی نیروگاهی				دانش: - اجزای سوئیچ کننده‌ها (کلیدهای قفل) - ساختار کابل و کابل‌کشی در نیروگاه - روش‌های زمین کردن و صفر کردن در نیروگاه و تاسیسات الکتریکی - ساختار جبران کننده‌های نیروگاهی - اتفاق فرمان و تابلو فرمان در نیروگاه - ژنراتورهای مولد برق در پیکره نیروگاه CHP - تنظیمکننده‌های ولتاژ در ساختار نیروگاه CHP - ترانسفورماتورها در ساختار نیروگاه CHP - دلایل اتصال برق تولیدی به شبکه - دیاگرام اتصال شبکه کشوری



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی‌ها: بررسی ، نصب و راه اندازی تجهیزات الکتریکی در نیروگاه‌های CHP
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت : - بررسی اجزای سوئیچ کننده‌ها (کلیدهای قفل) و نصب و راه اندازی آنها - زمین کردن و صفر کردن تجهیزات در نیروگاه و تاسیسات الکتریکی - نصب و راه اندازی آنها جبران کننده‌های نیروگاهی - تست و راه اندازی تابلو فرمان در نیروگاه‌های CHP - نصب و راه اندازی تنظیم‌کننده‌های ولتاژ در ساختار نیروگاه‌های CHP - نصب و راه اندازی ترانسفورماتورها در ساختار نیروگاه‌های CHP - اتصال برق تولیدی توسط واحد CHP به شبکه
	نگرش : - بهره وری بهینه نیروگاه‌های CHP با بررسی ساختارهای آنها			
	ایمنی و پهداشت : - استفاده از لباس کار در محیط کار در همه حال - وجود کپسول آتش نشانی در محل کارگاه - وجود سیستم تهويه مناسب در محل کارگاه و کلاس‌ها			
	توجهات زیست محیطی :			



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی -

	زمان آموزش			عنوان شایستگی‌ها: بررسی و بهره‌برداری از ادوات ذخیره‌کننده انرژی و چگونگی ذخیره سازی انرژی تولیدی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲:۴۰	۹	۳:۴۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - واحد آزمایشگاهی - سیستم CHP در سایز کوچک				دانش : - روش‌های ذخیره‌سازی انرژی به وسیله پمپاژ آب - روش‌های ذخیره‌سازی انرژی تولیدی نیروگاه تابشی در پمپاژ آب - سیستم هوای فشرده - نحوه ذخیره‌سازی انرژی تولیدی نیروگاه تابشی در تلمبه بادی - ذخیره‌ی انرژی در باتری‌های پیشرفته - روش‌های ذخیره‌سازی انرژی تولیدی نیروگاه تابشی در باتری - سیستم ذخیره‌سازی تبدیل انرژی به گرما - روش‌های ذخیره‌سازی انرژی تولیدی نیروگاه تابشی در سیستم گرما - سیستم هیدروژن خانگی - روش‌های ذخیره‌سازی انرژی تولیدی نیروگاه تابشی در سیستم هیدروژن خانگی - معکوسکننده‌های همزمان و دادن انرژی به شبکه قدرت



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی -

زمان آموزش	عنوان شایستگی ها:			
	جمع	عملی	بررسی و بهره برداری از ادوات ذخیره کننده انرژی و چگونگی ذخیره سازی انرژی تولیدی	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	<p>دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی</p> <p>توجهات زیست محیطی مرتبط</p>			
	<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none">- ذخیره‌سازی انرژی تولیدی نیروگاه تابشی در پمپاژ آب- ذخیره‌سازی انرژی تولیدی نیروگاه در تلمبه بادی- ذخیره‌سازی انرژی تولیدی نیروگاه در باتری- ذخیره‌سازی انرژی تولیدی نیروگاه در سیستم آب یا هوای داغ- ذخیره‌سازی انرژی تولیدی نیروگاه تابشی در سیستم هیدروژن خانگی- آنالیز خطاهای مربوط به واحد ذخیره سازی و رفع آن ها			
	<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none">- افزایش قابلیت اطمینان سیستم با ذخیره‌سازی انرژی			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none">- استفاده از لباس کار در محیط کار در همه حال- توجه به ارگونومی محیط کار- وجود کپسول آتش نشانی در محل کارگاه- وجود سیستم تهويه مناسب در محل کارگاه و کلاس ها			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none">-			



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رايانه با تجهيزات كامل	CPU Dual Core گيگابايت رم و تجهيزات جانبی	یک دستگاه	
۲	دیتا پروژکتور	اداری	یک دستگاه	
۳	میز	-	۱ عدد هر نفر	
۴	صندلی	-	۱ عدد هر نفر	
۵	پرینتر	لیزری (سیاه و سفید)	یک دستگاه	
۶	انواع کابل‌های موجود	به نظر مربي	۵ عدد	
۷	واحد آزمایشگاهی سیستم CHP در سایز کوچک	در حد آزمایشگاه	۵ دستگاه	
۸	انواع خازن‌ها	به نظر مربي	به تعداد نیاز	
۹	انواع سوئیچ‌کننده‌ها	به نظر مربي	به تعداد نیاز	

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	فلش مموری	با فضای حداقل یک گیگا بايت	۱ عدد هر نفر	
۲	لباس کار		۱۵ عدد	
۳	کفش ایمنی و ماسک		۱۵ عدد	
۴	عینک و دستکش مخصوص		۱۵ عدد	

توجه :

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

- برگه استاندارد ابزار -

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	جعبه ابزار	ترجیحاً آلمانی یا ژاپنی	۱ عدد	
۲	جداول درصد جرمی سوختهای کاربردی		۵ عدد	
۳	گزارشات دفتر محیط زیست سازمان ملل		۵ عدد	
۴	گزارشات آماری تاثیرات نیروگاه CHP بر محیط زیست		۵ عدد	
۵	کاتالوگ توربین گاز		۵ عدد	
۶	کاتالوگ توربین بخار		۵ عدد	
۷	کاتالوگ ژنراتورهای مولد برقی نیروگاهی		۵ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محسوبه شود .



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

ردیف	عنوان منبع یا نرم افزار	مؤلف	سال نشر	مترجم	محل نشر	ناشر یا تولید کننده
۱	Sustainable On-Site CHP Systems	Milton Meckler, Lucas Hyman	۲۰۱۰	-----	usa	McGrawe-hill
۲						
۳						
۴						
۵						

- 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							
۲							
۳							
۴							
۵							