

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

# استاندارد آموزش شایستگی اپراتوری CHP

## گروه شغلی فناوری انرژی‌های نو و تجدیدپذیر

کد ملی آموزش شایستگی

۳	۱	۳	۱	۳	۰	۰	۷	۰	۳	۴	۰	۰	۱	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه

۳۱۳۱-۱۷

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۲/۱۰/۱



نظارت 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 شمالی ، نبش نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ، شماره ۹۷

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷      تلفن ۶۶۹۴۴۱۲۰

آدرس الکترونیکی : Barnamehdarci @ yahoo.com



### تهیه کنندگان استاندارد شایستگی

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین 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.mohebbi@yahoo.com
۳	امیر جنت پور	کارشناسی ارشد	مهندسی نفت	پالایشگاه	۵ سال	Amir_janatpour@yahoo.com
۴	سلیم مقتصد 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 :**

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 آموزشی :**

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 استاندارد شایستگی :</b>
اپراتوری CHP
<b>شرح شایستگی :</b>
اپراتوری CHP در حوزه ی صنایع شیمیایی – مکانیک – برق بوده و کار هایی از قبیل : بررسی و مطالعه کلیات سیستم CHP ، بررسی ، تعمیر و نصب تجهیزات و سیستم های تبدیل انرژی، سیستم های حرارتی ، سیستم های الکتریکی در نیروگاه ، بررسی جنبه های زیست محیطی نیروگاه تولید مشترک برق و حرارت ، ادوات ذخیره کننده انرژی و ذخیره سازی و ، تحلیل ترمودینامیکی نیروگاه را بر عهده داشته و این شایستگی با تکنسین های شیمی شاغل در قسمت بهره برداری و کنترل منابع تولید پراکنده و نیروگاه CHP در ارتباط است.
<b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>
حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم صنایع شیمیایی – برق – مکانیک حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل مهارت های پیش نیاز این استاندارد : ندارد
<b>طول دوره آموزش :</b>
طول دوره آموزش : ۹۷ ساعت - زمان آموزش نظری : ۲۵ ساعت - زمان آموزش عملی : ۷۲ ساعت - کارورزی : - ساعت - زمان پروژه : - ساعت
<b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>
آزمون عملی : ۶۵٪ آزمون کتبی عملی : ۲۵٪ اخلاق حرفه ای : ۱۰٪
<b>صلاحیت های حرفه ای مربیان</b>
- 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 :**

- |                                                         |                        |
|---------------------------------------------------------|------------------------|
| 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"/>   | طبق سند و مرجع .....   |
| د : نیاز به استعلام از وزارت کار ✓                      |                        |



## استاندارد شایستگی

### – کارها

ردیف	توانایی‌ها
۱	آنالیز سیستم‌های CHP
۲	تحلیل ترمودینامیکی نیروگاه CHP
۳	بررسی جنبه‌های زیست محیطی نیروگاه تولید مشترک برق و حرارت
۴	بررسی و بهره‌برداری از تجهیزات و سیستم‌های تبدیل به انرژی
۵	بررسی و بهره‌برداری از سیستم‌های حرارتی CHP
۶	بررسی، نصب و راه‌اندازی تجهیزات الکتریکی در نیروگاه‌های CHP
۷	بررسی و بهره‌برداری از ادوات ذخیره‌کننده انرژی و چگونگی ذخیره‌سازی 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 مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– رایانه – دیتا پروژکتور – واحد آزمایشگاهی سیستم CHP در سایز کوچک				دانش : – 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

### - برگی تحلیل آموزشی

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



## استاندارد آموزش

### - برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی ها: تحلیل ترمودینامیکی نیروگاه CHP
	جمع	عملی	نظری	
	۱۳:۳۰	۱۰	۳:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - جداول درصد جرمی سوخت‌های کاربردی				دانش : - نمونه های متداول نیروگاههای CHP - معیارهای کارآیی نیروگاههای تولید مشترک CHP - فاکتورهای کاربرد انرژی - فاکتور کاربرد انرژی وزن دار - راندمان حرارتی مصنوعی Artificial Thermal Efficiency - نسبت صرفه جوئی در سوخت ( انرژی سوختی) - نرخ حرارتی افزایشی (Incremental Heat Rate)
				مهارت : - بررسی نمونه های 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 مصرفی 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 شایستگی ها: بررسی جنبه‌های زیست محیطی نیروگاه تولید مشترک برق و حرارت
	جمع	عملی	نظری	
	۱۳	۱۰	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
- رایانه - دیتا پروژکتور - گزارشات دفتر محیط زیست سازمان ملل - گزارشات آماری تاثیرات نیروگاه CHP بر محیط زیست				دانش : - تمهیدات جهانی در حفظ محیط زیست - گزارشات دفتر محیط زیست سازمان ملل در مورد تهدیدات موجود - جنبه‌های زیست محیطی سیستم CHP - هیدروکربن های نسوخته ( UHC ) - شرایط سوخت و آلاینده‌ها - موتورهای رقیق سوز (Lean-burn Engines) - موتورهای استوکیومتری با کاتالیزورهای مبدل سه راهه - کاتالیزور کاهنده حساس - آلودگی صوتی



## استاندارد آموزش

### - برگه‌ی تحلیل آموزشی

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



**استاندارد آموزش**  
**- برگه‌ی تحلیل آموزشی**

	زمان آموزش			عنوان شایستگی‌ها: بررسی و بهره برداری از تجهیزات و سیستم‌های تبدیل به انرژی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲	۹	۳	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - کاتالوگ توربین گاز - کاتالوگ توربین بخار - واحد آزمایشگاهی				دانش : - 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 - محرک‌های اولیه - مزایای استفاده هر یک از محرک‌های اولیه
سیستم CHP در سائز کوچک				مهارت : - 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 محرک‌های اولیه - نصب، راه اندازی و بهره برداری از محرک‌های اولیه



**استاندارد آموزش**  
**- برگه‌ی تحلیل آموزشی**

	زمان آموزش			عنوان شایستگی‌ها: بررسی و بهره برداری از تجهیزات و سیستم‌های تبدیل به انرژی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی 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 تهویه 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 بهره‌برداری از سیستم‌های حرارتی CHP
	جمع	عملی	نظری	
	۱۳:۵۰	۱۰:۳۰	۳:۲۰	
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 : - عملکرد سیستم‌های حرارتی - سیستم‌های بازیابی حرارتی - ساختار و انواع سیستم‌های بازیابی حرارتی - مشکلات بوجود آمده در سیستم‌های حرارتی - کاراکترهای بارحرارتی و روش‌های بهینه‌سازی آن - یکپارچه‌سازی بار حرارتی تولیدی با سیستم‌های ساختمان
				مهارت : - آنالیز سیستم‌های حرارتی - نصب و راه‌اندازی واحدهای CHP - تحلیل خطاهای سیستم‌های CHP - رفع خطاهای مربوط به سیستم‌های CHP (در سایز کوچک)
				نگرش : - افزایش بازده و بهره‌وری
				ایمنی و بهداشت : - استفاده از لباس کار در محیط کار در همه حال - وجود کپسول آتش‌نشانی 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 مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- رایانه</li> <li>- دیتا پروژکتور</li> <li>- چند ست به‌عنوان نمونه از انواع سوئیچ‌کننده‌ها</li> <li>- چند ست به‌عنوان نمونه از انواع خازن‌ها</li> <li>- چند ست به‌عنوان نمونه از انواع کابل‌های موجود</li> <li>- کاتالوگ ژنراتورهای مولد برقی نیروگاهی</li> </ul>				<p>دانش:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- اجزای سوئیچ‌کننده‌ها (کلیدهای قفل)</li> <li>- ساختار کابل و کابل کشی در نیروگاه</li> <li>- روش‌های زمین کردن و صفر کردن در نیروگاه و تاسیسات الکتریکی</li> <li>- ساختار جبران‌کننده‌های نیروگاهی</li> <li>- اتاق فرمان و تابلو فرمان در نیروگاه</li> <li>- ژنراتورهای مولد برق در پیکره نیروگاه CHP</li> <li>- تنظیم‌کننده‌های ولتاژ در ساختار نیروگاه CHP</li> <li>- ترانسفورماتورها در ساختار نیروگاه CHP</li> <li>- دلایل اتصال برق تولیدی به شبکه</li> <li>- دیگرام اتصال شبکه کشوری</li> </ul>



**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			
				<p>مهارت:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- بررسی اجزای سوئیچ‌کننده‌ها (کلیدهای قفل) و نصب و راه اندازی آن‌ها</li> <li>- زمین کردن و صفر کردن تجهیزات در نیروگاه و تاسیسات الکتریکی</li> <li>- نصب و راه اندازی آن‌ها جبران‌کننده‌های نیروگاهی</li> <li>- تست و راه اندازی تابلو فرمان در نیروگاه‌های CHP</li> <li>- نصب و راه اندازی تنظیم‌کننده‌های ولتاژ در ساختار نیروگاه‌های CHP</li> <li>- نصب و راه اندازی ترانسفورماتورها در ساختار نیروگاه‌های CHP</li> <li>- اتصال برق تولیدی توسط واحد CHP به شبکه</li> </ul>
				<p>نگرش:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- بهره‌وری بهینه نیروگاه‌های CHP با بررسی ساختارهای آنها</li> </ul>
				<p>ایمنی و بهداشت:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- استفاده از لباس کار در محیط کار در همه حال</li> <li>- وجود کپسول آتش‌نشانی در محل کارگاه</li> <li>- وجود سیستم تهویه مناسب در محل کارگاه و کلاس‌ها</li> </ul>
				<p>توجهات زیست محیطی:</p> <p style="text-align: center;">-</p>



**استاندارد آموزش**  
**- برگه‌ی تحلیل آموزشی**

	زمان آموزش			عنوان شایستگی ها: بررسی و بهره برداری از ادوات ذخیره‌کننده انرژی و چگونگی ذخیره سازی انرژی تولیدی
	نظری	عملی	جمع	
	۳:۴۰	۹	۱۲:۴۰	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- رایانه</li> <li>- دیتا پروژکتور</li> <li>- واحد آزمایشگاهی</li> <li>سیستم CHP در سایز کوچک</li> </ul>				<p>دانش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- روش های ذخیره‌سازی انرژی به وسیله پمپاژ آب</li> <li>- روش های ذخیره‌سازی انرژی تولیدی نیروگاه تابشی در پمپاژ آب</li> <li>- سیستم هوای فشرده</li> <li>- نحوه ذخیره‌سازی انرژی تولیدی نیروگاه تابشی در تلمبه بادی</li> <li>- ذخیره‌ی انرژی در باتری‌های پیشرفته</li> <li>- روش های ذخیره‌سازی انرژی تولیدی نیروگاه تابشی در باتری</li> <li>- سیستم ذخیره‌سازی تبدیل انرژی به گرما</li> <li>- روش های ذخیره‌سازی انرژی تولیدی نیروگاه تابشی در سیستم گرما</li> <li>- سیستم هیدروژن خانگی</li> <li>- روش های ذخیره‌سازی انرژی تولیدی نیروگاه تابشی در سیستم هیدروژن خانگی</li> <li>- معکوس‌کننده‌های همزمان و دادن انرژی به شبکه قدرت</li> </ul>



## استاندارد آموزش

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی‌ها: بررسی و بهره‌برداری از ادوات ذخیره‌کننده انرژی و چگونگی ذخیره‌سازی انرژی تولیدی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ذخیره‌سازی انرژی تولیدی نیروگاه تابشی در پمپاژ آب</li> <li>- ذخیره‌سازی انرژی تولیدی نیروگاه در تلمبه بادی</li> <li>- ذخیره‌سازی انرژی تولیدی نیروگاه در باتری</li> <li>- ذخیره‌سازی انرژی تولیدی نیروگاه در سیستم آب یا هوای داغ</li> <li>- ذخیره‌سازی انرژی تولیدی نیروگاه تابشی در سیستم هیدروژن</li> </ul> <p>خانگی</p> <p>-آنالیز خطاهای مربوط به واحد ذخیره‌سازی و رفع آن‌ها</p>
				<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- افزایش قابلیت اطمینان سیستم با ذخیره‌سازی انرژی</li> </ul>
				<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- استفاده از لباس کار در محیط کار در همه حال</li> <li>- توجه به ارگونومی محیط کار</li> <li>- وجود کپسول آتش‌نشانی در محل کارگاه</li> <li>- وجود سیستم تهویه مناسب در محل کارگاه و کلاس‌ها</li> </ul>
				<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>-</p>



## - برکه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه با تجهیزات کامل	CPU Dual Core حداقل ۲ گیگابایت رم و تجهیزات 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 مربی	۵ عدد	
۷	واحد آزمایشگاهی سیستم CHP در سایز کوچک	در حد آزمایشگاه	۵ دستگاه	
۸	انواع خازن‌ها	به نظر مربی	به تعداد نیاز	
۹	انواع سوئیچ‌کننده‌ها	به نظر مربی	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 بایت	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 محاسبه شود .

- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	جعبه ابزار	ترجیحاً آلمانی یا ژاپنی	۱ عدد	
۲	جدول 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 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	Sustainable On-Site CHP Systems	Milton Meckler, Lucas Hyman	----	۲۰۱۰	usa	McGraw-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							