

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

## استاندارد آموزش شغل

# مشاور نصب سیستم مولد نیرو پیل سوختی گروه شغلی

## فناوری انرژی های نو و تجدید پذیر

کد ملی آموزش شغل

۲	۱	۴	۵	۴	۰	۰	۷	۰	۱	۳	۰	۰	۰	۱
Isco-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه

۱/۳۱۰-۰۰۱۰۳۱۳  
۳۱۳۱-۱۰۵-۱۲۴/۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۳/۴/۱



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

کد ملی شناسایی آموزش شغل: ۱-۱۲۴-۱۰۵-۳۱۳۱

**اعضاء کمیته تخصصی فناوری انرژی:**

مهندس آرش حق پرست کاشانی: مدیر گروه انرژی های نو در پژوهشگاه نیرو-دارای ۱۳ سال سابقه کار تخصصی  
مهندس جواد نور علیی: مربی پژوهشی در پژوهشگاه نیرو - دارای ۱۸ سال سابقه کار تخصصی  
مهندس ملیحه خنجری: مربی پژوهشی در پژوهشگاه نیرو - دارای ۸ سال سابقه کار تخصصی  
مهندس سید مجتبی لاجوردی: کارشناس پژوهشی در پژوهشگاه نیرو - دارای ۵ سال سابقه کار تخصصی  
مهندس احسان لیوانی: کارشناس پژوهشی در پژوهشگاه نیرو - دارای ۵ سال سابقه کار تخصصی  
مهندس محمد خلج: کارشناس پژوهشی در پژوهشگاه نیرو - دارای ۴ سال سابقه کار تخصصی  
مهندس حامد اصلان نژاد: کارشناس پژوهشی در پژوهشگاه نیرو - دارای ۴ سال سابقه کار تخصصی  
آقای مهندس حسن کشاورز جوینه: مدیر کل دفتر امور روستایی در سازمان فنی و حرفه ای کشور  
خانم مهندس لیلا ستاری زاده: کارشناس مسئول دفتر مهارتهای پیشرفته در سازمان فنی و حرفه ای کشور  
آقای مهندس سورنا ایلداری کارشناس دفتر طرح و برنامه درسی در سازمان فنی و حرفه ای کشور  
آقای دکتر علیرضا طاهرپور کارشناس مسئول موسسات آموزش آزاد در سازمان فنی و حرفه ای کشور  
آقای مهندس رامک فرح آبادی معاون برنامه ریزی درسی دفتر طرح و برنامه های درسی در سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

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

- پژوهشگاه نیرو
- سازمان انرژی های نو ایران
- ستاد توسعه انرژی های نو ایران

**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

۹۷

تلفن ۹ - ۶۶۵۶۹۹۰۰

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷

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



شایستگی     شغل    تهیه کنندگان استاندارد آموزش شغل

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	آرش حق پرست	کارشناس ارشد	مهندسی مکانیک	مدیر گروه انرژی های نو- پژوهشگاه نیرو	۱۰ سال	تلفن ثابت : ۸۸۳۶۱۶۰۱ تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۲	حامد اصلان نژاد	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی	کارشناس پژوهش- پژوهشگاه نیرو	۵ سال	تلفن ثابت : ۸۸۳۶۱۶۰۱ تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۲	امیر حسین قباد زاده	کارشناس ارشد	مهندسی مواد	کارشناس پژوهش- پژوهشگاه نیرو	۵ سال	تلفن ثابت : ۸۸۳۶۱۵۰۱ تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۳	امیر حسین حاج علیرضایی	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی	کارشناس پژوهش- پژوهشگاه نیرو	۳ سال	تلفن ثابت : ۸۸۳۶۱۵۰۱ تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۴	مریم محتجب	کارشناس ارشد	مهندسی مکانیک	کارشناس پژوهش- پژوهشگاه نیرو	۳ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۵	حامد محبی	کارشناس ارشد	مهندسی مواد	کارشناس پژوهش- پژوهشگاه نیرو	۵ سال	تلفن ثابت : ۸۸۰۷۹۴۰۱ تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۶						تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :



## **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 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 آموزش شغل</b>
مشاور نصب سیستم مولد نیرو پیل سوختی
<b>شرح استاندارد آموزش شغل</b>
مشاور نصب سیستم مولد نیرو پیل سوختی باید با مباحث پیل سوختی و اجزای تشکیل دهنده آن بخوبی آشنایی داشته باشد و قادر به طراحی مفهومی د رگام اول و طراحی اجزای سیستم د رگام بعدی باشد. لازمه این کار، در نظر گرفتن محل استفاده از سیستم پیل سوختی و سوخت در دسترس می باشد.
<b>ویژگی های کارآموز ورودی:</b>
حداقل میزان تحصیلات : کارشناس ارشد مهندسی شیمی حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی مهارت های پیش نیاز : گرایش طراحی فرایند در رشته مهندسی شیمی
<b>طول دوره آموزش :</b>
طول دوره آموزش ۵۸۵ ساعت - زمان آموزش نظری ۲۰۰ ساعت - زمان آموزش عملی ۲۸۵ ساعت - زمان کارورزی ۱۰۰ ساعت - زمان پروژه: ساعت
<b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>
- کتبی : ۲۵٪ - عملی : ۶۵٪ - اخلاق حرفه ای : ۱۰٪
<b>صلاحیت های حرفه ای مربیان :</b>
حداقل تحصیلات کارشناسی ارشد در رشته مهندسی شیمی با تجربه ۵ سال و یا بیشتر در زمینه طراحی مفهومی پروسه



\* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

مشاور نصب سیستم مولد نیرو پیل سوختی با در نظر گرفتن مشخصات سوخت مورد نظر و کاربرد و توان واحد، با استفاده از نرم افزار اسپن و دیگر تکنیکهای مهندسی پروسس

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

**Fuel cell system consultant**

\* 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  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 شغل / شایستگی<sup>۱</sup>

- شایستگی ها / کارها<sup>۲</sup>

ردیف	عناوین
۱	ارائه نقشه کلی واحد تولید توان پیل سوختی متناسب با نیاز مشتری
۲	ارائه مشخصات فنی بخش استک سامانه تولید توان پیل سوختی
۳	انتخاب سوخت سامانه و سیستم سوخت رسانی مناسب
۴	ارائه طرح مناسب برای بحث خنک کننده سامانه
۵	انتخاب و ارائه سامانه حرارتی مناسب برای بهره گیری همزمان از برق و حرارت تولیدی
۶	ارائه نقشه و طرح اجرای اتصالات مناسب سامانه با در نظر گرفتن محل کاربرد سامانه

<sup>۱</sup>. Occupational / Competency Standard

<sup>۲</sup>. Competency / task



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: ارائه نقشه کلی واحد تولید توان پیل سوختی متناسب با نیاز مشتری
	جمع	عملی	نظری	
	۷۵	۴۵	۳۰	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی ۱۱ مرتبط			
وایت برد				دانش:
			۱۰	- اجزای سیستم تولید توان پیل سوختی
			۱۰	- نحوه کارکرد اجزای سیستم تولید توان
			۱۰	- نحوه تعامل اجزای سیستم تولید توان
				مهارت:
		۱۵		- کار با نرم افزار fluent
		۱۵		- کار با نرم افزار solid work
		۱۵		- کار با نرم افزار piping
				نگرش:
				- ارائه نقشه با کمترین اتلاف مواد و حرارتی
				-
				ایمنی و بهداشت:
				- رعایت اصول کار با رایانه
			-	
			توجهات زیست محیطی:	
			- توجه به ملاحظات زیست محیطی در طراحیها	
			-	





	زمان آموزش			عنوان: ارائه مشخصات فنی بخش استک سامانه تولید توان پیل سوختی
	جمع	عملی	نظری	
	۹۵	۵۰	۴۵	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وایت برد				دانش:
			۱۵	- اصول عملکرد پیل سوختی اکسید جامد
			۵	- انواع مواد قابل استفاده به عنوان سل
			۱۰	- انواع مواد قابل استفاده به عنوان اتصال دهنده داخلی
			۱۰	- انواع طراحیهای استک پیل سوختی
			۵	- اصول طراحی منیفرولد گاز
				مهارت:
		۲۰		- کار با نرم افزار solid work
		۳۰		- آشنایی با انواع روشهای ساخت و تولید مواد
				نگرش:
			- ارائه نقشه با کمترین اتلاف مواد و انرژی	
			ایمنی و بهداشت:	
			- رعایت اصول کار با رایانه	
			توجهات زیست محیطی:	
			- توجه به ملاحظات زیست محیطی در طراحیها و انتخاب روشهای ساخت	
			-	



	زمان آموزش			عنوان: انتخاب سوخت سامانه و سیستم سوخت رسانی مناسب
	جمع	عملی	نظری	
	۱۱۲	۷۵	۳۷	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وایت برد				دانش :
			۵	- اصول مکانیک سیالات
			۱۲	- انواع روشهای سوخت رسانی
			۱۰	- گازها و خصوصیات آنها
			۵	- استانداردهای مرتبط با گازها
			۵	- اصول کار رفررها
				مهارت :
		۲۰		- محاسبه میران گاز مصرفی سیستم
		۲۰		- محاسبه افت فشار گاز در طول مسیر گازرسانی
		۲۰		- طراحی سیستم رفرمر
		۱۰		- طراحی سیستم رطوبت زنی
		۵		- طراحی سیستم پیش گرمکن
				نگرش :
			ارائه نقشه با کمترین اتلاف مواد و انرژی	
			ایمنی و بهداشت :	
			- رعایت اصول کار با رایانه	
			توجهات زیست محیطی :	
			- توجه به ملاحظات زیست محیطی در طراحیها	
			-	



	زمان آموزش			عنوان: ارائه طرح مناسب برای بحث خنک کننده سامانه
	جمع	عملی	نظری	
	۸۵	۵۰	۳۵	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وایت برد				دانش:
			۵	- اصول مکانیک سیالات
			۱۰	- انواع کولانت ها و خصوصیات آنها
			۱۰	- اصول میردها
			۱۰	- انواع پمپها
				مهارت:
		۲۰		- طراحی مبدل حرارتی
		۲۰		- طراحی و کانالهای مبرد
		۱۰		- کار با نرم افزار piping
				نگرش:
				ارائه نقشه با کمترین اتلاف مواد و انرژی
				-
			- ایمنی و بهداشت:	
			- رعایت اصول کار با رایانه	
			-	
			توجهات زیست محیطی:	
			- توجه به ملاحظات زیست محیطی در طراحیها و انتخاب مواد خنک کننده	
			-	



	زمان آموزش			عنوان: انتخاب و ارائه سامانه حرارتی مناسب برای بهره گیری همزمان از برق و حرارت تولیدی
	جمع	عملی	نظری	
	۴۸	۳۰	۱۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وایت برد				دانش :
			۱۰	- اصول انتقال حرارت
			۸	- خصوصیات حرارتی مواد
				مهارت :
		۱۰		- حل معادلات مربوط به انتقال حرارت
		۲۰		- کار با نرم افزار <b>fluent</b>
				نگرش :
				انتگراسیون حرارتی سیستم با کمترین افت ممکن
				-
				ایمنی و بهداشت :
			- رعایت اصول کار با رایانه	
			-	
			توجهات زیست محیطی :	
			- توجه به ملاحظات زیست محیطی در طراحیها	



	زمان آموزش			عنوان: ارائه نقشه و طرح اجرای اتصالات مناسب سامانه با در نظر گرفتن محل کاربرد سامانه
	جمع	عملی	نظری	
	۷۰	۳۵	۳۵	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وایت برد				دانش:
			۵	- اصول مکانیک سیالات
			۱۰	- انواع بستها و اتصالات
			۱۰	- خواص مواد کاربرد در پیل
			۱۰	- انواع پمپها
				مهارت:
		۵		- محاسبه توان مناسب پمپ و انتخاب پمپ مناسب
		۲۰		- کار با نرم افزار solid work
		۱۰		- کار با نرم افزار piping
				-
				نگرش:
				ارائه نقشه با کمترین اتلاف مواد و انرژی -
			- ایمنی و بهداشت:	
			- رعایت اصول کار با رایانه -	
			توجهات زیست محیطی:	
			- توجه به ملاحظات زیست محیطی در طراحیها	



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
	رایانه وایت برد			

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	NiO-YSZ			
۲	NiO			
۳	LSM			
۴	فولاد زنگ نزن			

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 .

