

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

## استاندارد آموزش شغل

# تکنسین نصب، بهره‌برداری و نگه‌داری

## سامانه رفورمر

### گروه شغلی

## فناوری انرژی‌های نو و تجدید پذیر

کد ملی آموزش شغل

۳	۱	۳	۱	۳	۰	۰	۷	۰	۲	۸	۰	۰	۰	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه

۳۱۳۱-۱۰۵-۱۱۵-۱

تاریخ تدوین استاندارد : ۹۳/۴/۱



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

کد ملی شناسایی آموزش شغل: ۱-۱۱۵-۱۰۵-۳۱۳۱

**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 علی: 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 خلیج: کارشناس پژوهشی در پژوهشگاه نیرو - دارای ۴ سال سابقه کار تخصصی  
مهندس حامد اصلا نژاد: کارشناس پژوهشی در پژوهشگاه نیرو - دارای ۵ سال سابقه کار تخصصی  
آقای مهندس حسن کشاورز جونبه: 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 آموزش شغل:**

- پژوهشگاه نیرو

- سازمان انرژی های نو ایران، ستاد توسعه فن آوری های انرژی نو

**فرآیند اصلاح و بازنگری :**

- پس از گذشت ۳ سال در صورت مکاتبه ستاد با پژوهشگاه نیرو یا سازمان فنی و حرفه ای برای تغییر استاندارد این سازمان اقدام به تغییر و بازنگری خواهد کرد.

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 : [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	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 اصلا نژاد	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی	کارشناس پژوهش- پژوهشگاه نیرو	۵ سال	تلفن ثابت : ۸۸۳۶۱۶۰۱ تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۳	سعید نظری		کارشناسی ارشد شیمی	کارشناس پژوهش		تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : snazarikudahi@nri.ac.ir آدرس :
۴						تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۵						تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۶						تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۷						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.



### نام استاندارد آموزش شغل :

تکنسین نصب، بهره برداری و نگهداری سامانه رفورمر

### شرح استاندارد آموزش شغل :

شغل تکنسین نصب و بهره برداری و نگهداری سامانه رفورمر در حوزه مولد های تولید هیدروژن از سوخت های هیدروکربنی (خصوصاً) سوخت گاز طبیعی می باشد. شایستگی های مورد نیاز مشتمل بر تسلط بر استاندارد های فنی و ایمنی مورد نیاز جهت نصب و راه اندازی سامانه رفورمر، کنترل ظرفیت واحد با ارزیابی شرایط عملیاتی نظیر نسبت بخار به کربن ، دما و فشار ورودی و خروجی رفورمر و تسلط بر دستورالعمل های ایمنی، تعمیر و نگهداری و تعویض قطعات سامانه رفورمر می باشد.

### ویژگی های کارآموز ورودی :

حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم مکانیک و یا صنایع شیمیایی

حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی

مهارت های پیش نیاز : دارای گواهینامه های لوله کشی صنعتی در نواحی با احتمال ریسک انفجار و گواهینامه کنترل و ابزار دقیق

### طول دوره آموزش :

طول دوره آموزش : ۴۸۵ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۱۰۰ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۲۴۵ ساعت

- زمان کارورزی : ۱۴۰ ساعت

- زمان پروژه : ساعت

### بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )

- کتبی : ۱۵%

- عملی : ۷۰%

- اخلاق حرفه ای : ۱۵%

### صلاحیت های حرفه ای مربیان :

۱- لیسانس برق - کنترل، مکانیک - سیالات و مهندسی شیمی - فرآیند یا کنترل با ۱۰ سال سابقه کار مرتبط



**\* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :**

تکنسین نصب، بهره برداری و نگه داری سامانه ریفورمر کسی است که پس از گذراندن دوره آموزشی لازم می‌تواند از تمهیدات لازم در فرآیند پیش راه اندازی و آغاز به کار سامانه بر آمده و امور مربوط به نگهداری و رفع ایرادات سامانه را انجام دهد.

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

**Hydrogen reformer technician**

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

- ۱- ISO/TC ۱۹۷ تولید هیدروژن
- ۲- CGA G-۵ ذخیره سازی هیدروژن
- ۳- ISO ۱۶۱۱۰-۱ تولید هیدروژن
- ۴- ISO ۱۶۱۱۰-۲ تولید هیدروژن
- ۵- AIAA G-۰۹۵ ایمنی هیدروژن
- ۶- ISO/DIS ۱۵۹۱۶ ایمنی هیدروژن
- ۷- IEC ۶۰۰۷۹-۱۰ برق و کنترل

**\* 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	تهیه تست شیت های روزانه تولید سامانه هیدروژن و گزارشات سوانح روزانه سامانه رفورمر و اعلان خطر و مشکلات احتمالی در واحد رفورمر
۲	انجام تمهیدات لازم در فرآیند پیش راه اندازی و آغاز به کار سامانه
۳	پیش راه اندازی ماشین آلات
۴	انجام تست نشت
۵	راه اندازی واحد
۶	قرار دادن سامانه رفورمر در حالت Idel (هرزگرد)
۷	خاتمه کار سامانه رفورمر و خاموش کردن اضطراری واحد (مهار حوادث)
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	
۱۳	
۱۴	

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

<sup>۲</sup>. Competency / task



	زمان آموزش			<b>عنوان :</b> تهیه تست شیت های روزانه تولید سامانه هیدروژن و تهیه گزارشات سوانح روزانه سامانه رفورمر و اعلان خطر و مشکلات احتمالی در واحد رفورمر
	جمع	عملی	نظری	
	۱۵	۱۰	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
استاندارد های مرتبط و ویدئو پروژکتور				دانش :
			۲	- استاندارد های ایمنی هیدروژن
			۱	- عملکرد نرم افزار های گزارش گیری میزان تولید هیدروژن
			۲	- استاندارد های کنترل کیفیت هیدروژن تولیدی
				-
				مهارت :
		۱۰		- گزارش نویسی
				-
				-
				-
			نگرش :	
			-	
			-	
			ایمنی و بهداشت :	
			-	
			-	
			توجهات زیست محیطی :	
			-	
			-	





	زمان آموزش			عنوان : انجام تمهیدات لازم در فرآیند پیش راه اندازی و آغاز به کار سامانه
	جمع	عملی	نظری	
	۱۵	۱۰	۵	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
تجهیزات اندازه گیری دما و فشار، مدارک بهره برداری واحد تولید هیدروژن و ویدئو پروژکتور			۵	دانش : - استاندارد های بهره برداری از سیستم های هیدروژنی - -
		۲		مهارت : - تست فشار - نظارت واحد (مخازن، اتصال ها، سنجش دما و فشار، اندازه و موقعیت نازل ها، خطوط انتقال، آماده سازی تجهیزات ابزار دقیق، فن ها، پمپ ها، تمیز کرده خطوط و تجهیزات، عایق بندی خطوط، اتصالات زمینی و خروجی آب و هوا و شیر های اطمینان)
		۸		
				نگرش : - -
				ایمنی و بهداشت : - -
				توجهات زیست محیطی : - -



	زمان آموزش			عنوان : پیش راه اندازی ماشین آلات
	جمع	عملی	نظری	
	۴۴	۳۹	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
تجهیزات اندازه گیری دما و فشار، مدارک بهره برداری واحد تولید هیدروژن و ویدئو پروژکتور			۵	دانش : - استاندارد های بهره برداری از سیستم های هیدروژنی - - -
		۱۲		مهارت : - تست موتور های الکتریکی - تست فن ها و پمپ ها و رفع عیوب راه اندازی - چک کردن پمپ ها در هنگام کار -
		۱۲		
		۱۵		
				نگرش : - -
				ایمنی و بهداشت : - -
			توجهات زیست محیطی : - -	



	زمان آموزش			عنوان : انجام تست نشت
	جمع	عملی	نظری	
	۶۰	۵۰	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
ردیاب گاز هیدروژن، کپسول گاز نیتروژن پرفشار، مدارک بهره برداری و ویدئو پروژکتور			۱۰	دانش : - روشهای مختلف تست نشتی در رابطه با هیدروژن - -
		۵۰		مهارت : - تست نشتی با استفاده از سیال نیتروژن یا هوا و در طی یک پروسه استاندارد با استفاده از یک آشکار ساز حساس به عنوان مثال محلول صابون - -
				نگرش : - دقت در نمونه برداری و نشتی سنجی -
				ایمنی و بهداشت : - -
			توجهات زیست محیطی : - -	



	زمان آموزش			عنوان : راه اندازی واحد
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲۰	۹۷	۲۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
مدارک بهره برداری و ویدئو پروژکتور			۱۵	دانش : - اصول واحد ریفرمر - استاندارد های ایمنی هیدروژن - -
			۸	
				مهارت : - purge یا تخلیه واحد - تنظیم چرخه جریان نیتروژن در خطوط با دبی معین - گرم کردن نیتروژن و ورود بخار به چرخه گردش نیتروژن - ورود خوراک به چرخه و قطع تدریجی نیتروژن و تنظیم دما و فشار
		۱۵		
		۴۵		
		۲۲		
		۱۵		
				نگرش : -
				ایمنی و بهداشت : - -
				توجهات زیست محیطی : - -



	زمان آموزش			عنوان : قرار دادن سامانه رفرورمر در حالت Idel (هرزگرد)
	جمع	عملی	نظری	
	۴۵	۳۵	۱۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
مدارک بهره برداری و ویدئو پروژکتور			۱۵	دانش : - اصول کارکرد ریفورمر در حالت هرزگرد - - -
		۱۵		مهارت : - قطع جریان گاز طبیعی و ورود نیتروژن - شروع بکار مجدد واحد و ورود گاز طبیعی به سامانه - -
		۲۰		
				نگرش : - -
			ایمنی و بهداشت : - -	
			توجهات زیست محیطی : - -	



	زمان آموزش			<b>عنوان :</b> خاتمه کار سامانه رفورمر و خاموش کردن اضطراری واحد (مهار حوادث)
	جمع	عملی	نظری	
	۴۰	۳۰	۱۰	
<b>تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی</b>	<b>دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی</b> <b>توجهات زیست محیطی مرتبط</b>			
مدارک بهره برداری و ویدئو پروژکتور			۸	<b>دانش :</b> - اصول کار در زمینه shut down واحد - آشنایی با استاندارد های ایمنی هیدروژن - -
			۲	
				<b>مهارت :</b> - خاموش کردن دستی واحد (اضطراری) - قطع ورود جریان گاز طبیعی به واحد - -
		۲۰		
		۱۰		
				<b>نگرش :</b> - -
			<b>ایمنی و بهداشت :</b> - -	
			<b>توجهات زیست محیطی :</b> - -	



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	کپسول اطفاء حریق	پودری، آبی و کفی	از هر نوع ۳ عدد	
۲	جعبه کمک های اولیه	همراه با تمام وسایل	۱ جعبه	
۳	وسایل کمک آموزشی		۱ سری	
۴	رایانه	به همه متعلقات	۱ دستگاه	

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	دستکش		۲ جفت	
۲	ماسک		۴ عدد	
۳	عینک		۴ عدد	
۴	گوشی		۴ عدد	
۵	کفش		۴ جفت	
۶	گریس		۱ لیتر	
۷	فرم		۱ عدد	
۸	کف صابون		۵ لیتر	

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	دستگاه ردیاب هیدروژن		۴ عدد	
۲	دستگاه بوسنج		۴ عدد	
۳	دستگاه نشت یاب		۴ عدد	
۴	فشار سنج		۴ عدد	
۵	دما سنج		۴ عدد	
۶	بیسیم دستی		۴ عدد	
۷	هدایت سنج الکتریکی آب		۴ عدد	
۸	سنسور اکسیژن		۴ عدد	
۹	سنسور CO		۴ عدد	
۱۰	انواع آچار (ثابت، دستی، تخت، بکسی، لوله گیر و تی شکل)		از هر کدام ۴ سری	

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	ISO/TC ۱۹۷					
۲	CGA G-۵					
۳	ISO ۱۶۱۱۰-۱					
۴	ISO ۱۶۱۱۰-۲					
۵	AIAA G-۰۹۵					
۶	ISO/DIS ۱۵۹۱۶					
۷	IEC ۶۰۰۷۹-۱۰					

- 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	ASME B۳۱.۳						
۲	ISO/PDTR ۱۵۹۶۶						
۳	ISO/TR ۱۵۹۱۶						
۴	OSHA ۱۹۱۰.۱۰۳						
۵	AIAA G-۰۹۵						