

بسمه تعالی
معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شغل

تکنسین نصب، بهره برداری و نگه داری سامانه خالص ساز هیدروژن

گروه شغلی فناوری انرژی

کد ملی آموزش شغل

۳۱۳۱-۱۰۵-۱۲۳-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۳/۴/۱



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

کد ملی شناسایی آموزش شغل : ۱-۱۲۳-۱۰۵-۳۱۳۱

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 آموزش شغل / شایستگی :

-
-

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 : 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 انرژی‌های 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 قبادزاده	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 :

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 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 حرفه‌ای 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 خالص ساز هیدروژن	
شرح استاندارد آموزش شغل	
شغل تکنسین نصب و بهره برداری و نگهداری سامانه خالص ساز هیدروژن در حوزه خالص سازی هیدروژن جهت استفاده در پیل های سوختی و ایستگاه های هیدروژن می باشد. شایستگی های مورد نیاز مشتمل بر تسلط بر استاندارد های فنی و ایمنی مورد نیاز جهت راه اندازی و بهره برداری سامانه خالص ساز هیدروژن، کنترل ظرفیت واحد با ارزیابی شرایط عملیاتی و تسلط بر دستورالعمل های ایمنی، تعمیر و نگهداری و تعویض قطعات سامانه خالص ساز 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	: ۴۷۰ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۱۲۹ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۲۴۱ ساعت
- زمان کارورزی	: ۱۰۰ ساعت
- زمان پروژه	: - ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)	
- کتبی :	۲۵٪
- عملی :	۶۵٪
- اخلاق حرفه ای :	۱۰٪
صلاحیت های حرفه ای مربیان :	
۱- لیسانس مهندسی شیمی - فرآیند یا کنترل با ۱۰ سال سابقه کار مرتبط	



* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

تکنسین نصب ، بهره برداری و نگهداری سامانه خالص ساز هیدروژن فردی است که پس از طی این دوره بتواند در واحد خالص ساز هیدروژن از عهده امور روزانه مربوط به شروع بکار سیستم، عملکرد عادی و خاموش کردن سامانه برآید.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

Hydrogen Purification Technician

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

ASME, Section VIII, Division ۱ - ۱

CGA G-۵ - ۲

NFPA ۵۵ - ۳

CGA PS-۲۱ - ۴

AIAA G-۰۹۵ - ۵

ISO/DIS ۱۵۹۱۶ - ۶

IEC ۶۰۰۷۹-۱۰ - ۷

* 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 ها / کارها □

ردیف	عناوین
۱	اصول خالص سازی گاز هیدروژن و انواع روش های فرآیندی خالص سازی آن
۲	کاربرد اصول ایمنی واحد های خالص سازی گاز هیدروژن
۳	تهیه تست شیت های روزانه تولید سامانه خالص ساز هیدروژن و گزارشات سوانح روزانه سامانه خالص ساز و اعلان خطر و مشکلات احتمالی
۴	راه اندازی واحد (Start up)
۵	راهبردی واحد (Normal Operation)
۶	خاموش کردن واحد (Shut down)



	زمان آموزش			عنوان : کاربرد اصول خالص سازی گاز هیدروژن و انواع روش های فرآیندی خالص سازی آن
	جمع	عملی	نظری	
	۳۴	۱۶	۱۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
کتاب های مرتبط با روش های شیمی- فیزیکی و فرآیندی خالص سازی گاز هیدروژن ، استاندارد های مرتبط و ویدئو پروژکتور				دانش :
			۱۰	- اصول و قوانین حاکم بر خالص سازی گاز هیدروژن
			۵	- روش های مختلف فرآیندی خالص سازی هیدروژن
			۳	- استاندارد های خالص سازی هیدروژن
				مهارت :
		۱۰		- تعویض فیلترهای خالص ساز
		۵		- کار با کنترلر خالص ساز
		۱		- کار با سنسور هیدروژن
				نگرش :
				- داشتن مهارت و دانش کافی در زمینه خالص سازهای هیدروژن
			ایمنی و بهداشت :	
			-	
			-	
			توجهات زیست محیطی :	
			-	
			-	



	زمان آموزش			عنوان : آشنایی با مبانی ایمنی واحد های خالص سازی گاز هیدروژن
	جمع	عملی	نظری	
	۲۳	۵	۱۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
استاندارد های مرتبط و ویدئو پروژکتور				دانش :
			۵	- استاندارد های ذخیره سازی و ایمنی هیدروژن
			۳	- عملکرد نرم افزار های گزارش گیری میزان تولید واحد خالص ساز هیدروژن
			۱۰	- استاندارد های کنترل کیفیت هیدروژن تولیدی
				مهارت :
		۳		- گزارش نویسی
		۲		- کار با سنسور هیدروژن و طرز کالیبراسیون آن
				نگرش :
				-مشخص کردن نقاط خطر و پیش بینی موارد ایمنی لازم -
				ایمنی و بهداشت :
			-رعایت اصول کار با هیدروژن -	
			توجهات زیست محیطی :	
			- -	



	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۳۳	۲۰	۱۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
استاندارد های مرتبط و ویدئو پروژکتور				دانش :
			۳	- اصول تهیه تست شیت های روزانه تولید
			۱۰	- عملکرد نرم افزار های گزارش گیری میزان تولید واحد خالص ساز هیدروژن
				مهارت :
		۵		- گزارش نویسی
		۱۰		- تشخیص موارد احتمالی مشکل و گزارش آنها به سرپرست تولید
		۵		-انجام تست نشتی و چک سنسورهای مسیر
				نگرش :
				-جلوگیری از بروز انفجار د رخط تولید
				-
			ایمنی و بهداشت :	
			-رعایت اصول کار با هیدروژن	
			-	
			توجهات زیست محیطی :	
			-	
			-	



	زمان آموزش			عنوان : راه اندازی واحد (Start up)
	جمع	عملی	نظری	
	۱۱۵	۸۵	۳۰	
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 خالص ساز هیدروژن و ویدئو پروژکتور				دانش :
			۱۰	- استاندارد های بهره برداری از سیستم های خالص ساز هیدروژن
			۲۰	- اصول تمیز نمودن PSA
				مهارت :
		۱۵		- تست فشار
		۷۰		- 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)
	نگرش :			
	- راه اندازی واحد تولید- خالص سازی هیدروژن			
	-			
	ایمنی و بهداشت :			
	- رعایت اصول کار با هیدروژن			
	-			
	توجهات زیست محیطی :			
	-			
	-			



	زمان آموزش			عنوان : راهبردی واحد (Normal Operation)
	جمع	عملی	نظری	
	۱۱۵	۸۰	۳۵	
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 خالص ساز هیدروژن و ویدئو پروژکتور				دانش :
			۱۵	- کنترل ظرفیت واحد خالص ساز
			۱۰	- کنترل اتوماتیک خلوص گاز هیدروژن
			۱۰	- کنترل مخزن Offgas
				مهارت :
		۵۰		- رفع عیوب بهره برداری
		۳۰		- چک کردن وضعیت سیستم و هشدارهای واحد
				-
				نگرش :
				- حفظ شرایط پایای کار واحد
			-	
			ایمنی و بهداشت :	
			- رعایت اصول کار با هیدروژن	
			-	
			توجهات زیست محیطی :	
			-	



	زمان آموزش			عنوان : خاموش کردن (Shut down)
	جمع	عملی	نظری	
	۶۰	۳۵	۱۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
مدارک بهره برداری و ویدئو پروژکتور				دانش :
			۵	- مراحل Shutdown عادی
			۵	- مراحل Shutdown اضطراری
			۵	- تریپ جزئی (Partial Trip) و تریپ کلی (Total trip)
				مهارت :
		۱۵		- پیش بینی تشخیص Trip
		۳۰		- تعیین مواقع Shutdown سیستم
				-
				-
				نگرش :
			- خاتمه کار اصولی واحد	
			-	
			ایمنی و بهداشت :	
			- رعایت اصول کار با هیدروژن	
			-	
			توجهات زیست محیطی :	
			-	



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	کپسول اطفاء حریق	پودری، آبی و کفی	از هر نوع ۳	
	جعبه کمک های اولیه	همراه با تمام وسایل	عدد	
	وسایل کمک آموزشی		۱ جعبه	
	رایانه	به همه متعلقات	۱ سری	
			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 نشت یاب		۴ عدد	
۳	فشارسنج		۴ عدد	
۴	دماسنج		۴ عدد	
۵	بیسیم دستی		۴ عدد	
۶	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	ASME, Section VIII, Division ۱					
۲	CGA G-۵					
۳	NFPA ۵۵					
۴	CGA PS-۲۱					
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 / مولفین	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						