

بسمه تعالی  
معاونت آموزش  
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شغل

عنوان آموزش شغل

سرویس کار قطعات الکتریکی توربین بادی

گروه شغلی فناوری انرژی

کد ملی آموزش شغل

۳۱۳۱-۱۰۵-۰۵۵-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۳/۴/۱



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

کد ملی شناسایی آموزش شغل: ۱-۰۵۵-۰۵۵-۱۰۵-۳۱۳۱

**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:**

- پژوهشگاه نیرو

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

**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](mailto:Barnamehdarci@yahoo.com)



شایستگی     تهیه‌کنندگان 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 انرژی‌های نو- پژوهشگاه نیرو	۱۰ سال	تلفن ثابت : ۸۸۳۶۱۶۰۱ تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۲	سید مجتبی لاجوردی	کارشناس ارشد	مهندسی مکانیک	کارشناس پژوهش- پژوهشگاه نیرو	۵ سال	تلفن ثابت : ۸۸۳۶۱۶۰۱ تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۳						تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : 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 :**

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 :

## سرویس کار قطعات الکتریکی توربین بادی

شرح استاندارد آموزش شغل:

سرویس کاری قطعات الکتریکی توربین باد شغلی است از حرفه انرژی‌های تجدیدپذیر-بادی که شایستگی‌های انجام تعمیر و نگهداری معمول در تجهیزات توربین بادی، سیستم‌های انتقال برق زیرزمینی، پست‌های برق موجود در سایت، یا سیستم‌های سنجش فیبر نوری و سیستم کنترل، عیب‌یابی ژنراتور توربین بادی و یا سیستم‌های کنترلی مربوطه، تست و برنامه‌ریزی برای نگهداری سیستم‌های الکتریکی توربین باد، جمع‌آوری داده‌های توربین برای آزمایش، تحقیق و یا تجزیه و تحلیل و نگهداری قطعات الکتریکی یدکی مورد نیاز برای تعمیر و نگهداری، نصب و راه اندازی، خدمات و یا جایگزینی را داشته باشد و با مشاغلی از قبیل نصاب توربین بادی و سرویس کار قطعات مکانیکی توربین بادی در ارتباط است. سرویس کار قطعات الکتریکی توربین بادی مسئول تعمیر و نگهداری منظم و انجام تعمیرات پیچیده ادوات الکتریکی و قدرت توربین بادی است. این سرویس کارها طبق یک برنامه که مشخص می‌کند کدام توربین نیاز به بازرسی یا نگهداری دارد، کار می‌کنند. هر گونه مشکلی که در طی بازرسی متوجه شوند گزارش شده و برای تعمیر برنامه‌ریزی می‌کنند. ناسل توربین بسیار فشرده ساخته می‌شود و سرویس کار باید قادر به کار در محیط بسیار کوچک باشد. در داخل ناسل سرویس کارها به طور منظم قسمت‌های الکتریکی و قدرت توربین را مورد بازدید دوره‌ای قرار می‌دهند. آنها همچنین با استفاده از ابزار اندازه‌گیری الکتریکی هر گونه عیب و نقص در ژنراتور را برطرف می‌کنند. گاهی اوقات سرویس کارها باید در محیط بیرون و در بالای ناسل کار کنند. آنها مجبورند در ارتفاع ۴۰ متری یا بالاتر کار کنند.

ویژگی های کارآموز ورودی :

حداقل میزان تحصیلات : کاردانی برق

حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل بدن - عدم ترس از ارتفاع

مهارت های پیش نیاز : ۲ ICDL ، PLC مقدماتی

طول دوره آموزش :

طول دوره آموزش	: ۳۲۶ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۶۶ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۱۶۰ 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 :

لیسانس مهندسی برق با ۲ سال سابقه کار مرتبط



**تعریف دقیق استاندارد ( اصطلاحی ) :**

سرویس کار قطعات الکتریکی توربین باد شخصی است که پس از گذراندن دوره آموزشی می تواند از عهده تعمیرات و نگهداری قطعات الکتریکی توربین باد و مزرعه بادی برآید.

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

**Wind Turbine Electrical Component Service Man**

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

سرویس کار قطعات مکانیکی توربین باد

نصاب توربین بادی

**\* 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<sup>۱</sup>

### – شایستگی ها<sup>۲</sup>

ردیف	عناوین
۱	انجام تعمیر و نگهداری معمول در تجهیزات توربین بادی، سیستم‌های انتقال برق زیرزمینی، پستهای برق موجود در سایت، یا سیستم‌های سنجش فیبر نوری و سیستم کنترل
۲	عیب‌یابی ژنراتور توربین بادی و یا سیستم‌های کنترلی مربوطه
۳	تست و برنامه‌ریزی برای نگهداری سیستم‌های الکتریکی توربین باد
۴	جمع‌آوری داده‌های توربین برای آزمایش، تحقیق و یا تجزیه و تحلیل
۵	نگهداری قطعات الکتریکی یدکی مورد نیاز برای تعمیر و نگهداری، نصب و راه اندازی، خدمات و یا جایگزینی
۶	
۷	
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	
۱۳	
۱۴	

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

<sup>۲</sup>. Competency / task



## استاندارد آموزش - برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			
	جمع	عملی	نظری	
	۶۶	۴۲	۲۴	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
نرم افزار SCADA نرم افزار PLC هات استیک (Hot Stick) ولت‌متر و وات متر سیم لخت کن دستکش کلاه ایمنی			۴	<b>دانش :</b> - سیستم انتقال برق و سطح ولتاژها در نیروگاه بادی و پست‌های مجاور - تکنولوژی فیبر نوری جهت انتقال سریع اطلاعات و کاربرد آن در مزرعه باد - مکانیزم سیستم کنترل الکتریکال توربین باد - استاندارد مربوط به پست برق IEC ۶۱۸۵۰
			۴	
			۶	
			۱۰	
				<b>مهارت :</b> - اندازه‌گیری توان الکتریکی و ولتاژ در توربین بادی - برقرارسازی کنتاکتها در کابل‌های مسی - برقرارسازی کنتاکتهای کابل نوری با ابزار مربوطه - سرکابل زنی و کابل کشی فشار قوی - عیب یابی سیستم کنترل پست برق توربین باد - برنامه‌ریزی کنترلی پست برق و تجهیزات قدرت با نرم‌افزارهای PLC و SCADA
		۴		
		۴		
		۶		
		۱۲		
		۶		
		۱۰		
<b>نگرش :</b>				
- یافتن تمام مسائل و برطرف کردن آن				
<b>ایمنی و بهداشت :</b>				
- رعایت ایمنی در هنگام کار با کابل‌های ولتاژ بالا				
- استفاده از کلاه ایمنی و دستکش عایق هنگام کار				
<b>توجهات زیست محیطی :</b>				
- ضایعات پلاستیکی و لاستیکی کابلها به صورت صحیح دفع شوند				





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

	زمان آموزش			عنوان : عیب‌یابی ژنراتور توربین بادی و یا سیستم‌های کنترلی مربوطه
	نظری	عملی	جمع	
	۱۶	۴۰	۵۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
نرم افزار SCADA نرم افزار PLC نرم افزار مدیریت تعمیر و نگهداری CMMS دستکش کلاه ایمنی				دانش : - سیستم‌های ژنراتور توربین بادی - مشخصات ژنراتور و ملاحظات طبق کاتالوگ سازنده - ملاحظات ایمنی ژنراتور و استانداردهای IEC 61400-1 Ed2- GB 18451.1-2001 - سیستم کنترل ژنراتور توربین بادی
			۴	مهارت : - شروع و یا راه‌اندازی مجدد سیستم‌های ژنراتور توربین بادی برای اطمینان از عملیات مناسب آنها - استفاده از ابزارهای تست قطعات الکترونیکی و توربین باد با دستگاه‌های مانند تست ولتاژ، مولتی‌متر، اسیلوسکوپ، تست مادون قرمز، یا تجهیزات فیبر نوری جهت استخراج منحنی های ولتاژ، توان و فرکانس - عیب‌یابی ژنراتور - برنامه‌ریزی کنترلی ژنراتور توربین بادی با نرم‌افزارهای SCADA و PLC
			۴	
		۶		
		۱۲		
			۴	نگرش : - یافتن تمامی عیوب مربوط به ژنراتور بادی و برطرف کردن آن -
		۱۲		
			۱۰	ایمنی و بهداشت : - دقت در استفاده از تجهیزات ولتاژ بالا - استفاده از دستکش عایق هنگام کار
				توجهات زیست محیطی : -



## استاندارد آموزش - برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			
	جمع	عملی	نظری	
	۴۲	۳۲	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
ولت‌متر و وات متر سیم لخت کن دستکش کلاه ایمنی				دانش :
				- سیستم‌های الکتریکی توربین باد
				- برنامه‌های تست ماهیانه و سالانه توربین باد
				- کاتولوگ سازنده توربین باد
				-
				مهارت :
				- بالا رفتن از برج توربین بادی به منظور بازرسی، حفظ، و یا تعمیر قطعات الکتریکی
				- تعیین زمان تعمیر و نگهداری قطعات الکتریکی توربین باد با نرم افزارهایی نظیر CMMS software
				- پست نامه‌های الکترونیک
				- ذخیره اطلاعات با استفاده از نرم‌افزارهای صفحه گسترده
			نگرش :	
			- تضمین کارکرد ایمن و بهینه سازه، سیستم‌های کنترل، مکانیکی، هیدرولیکی، و یا الکتریکی	
			ایمنی و بهداشت :	
			- دقت در استفاده از تجهیزات بالا رفتن	
			- استفاده از کلاه ایمنی و دستکش هنگام کار	
			توجهات زیست محیطی :	
			-	
			-	



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

	زمان آموزش			عنوان : جمع‌آوری داده‌های توربین برای آزمایش، تحقیق و یا تجزیه و تحلیل
	جمع	عملی	نظری	
	۳۰	۲۲	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
Microsoft office				دانش :
			۲	- اطلاعات کاربردی و مفید برای توسعه توربین باد و مزرعه بادی
			۲	- دسته‌بندی و مدیریت اطلاعات ثبت شده
			۲	- منحنی‌های آماری
			۲	- واحدهای مختلف توان، انرژی، سرعت و غیره
				مهارت :
		۴		- یافتن اطلاعات در اینترنت
		۴		- نمایش اطلاعات با Microsoft PowerPoint
		۴		- Microsoft Project طراحی پروژه
		۴		- ورود داده‌ها به Microsoft Excel
		۲		- آماده سازی اسناد با Microsoft Word
		۴		- تبدیل واحدها به یکدیگر
				نگرش :
				- گردآوری کلیه دیتاهای ضروری
			-	
			ایمنی و بهداشت :	
			-	
			-	
			توجهات زیست محیطی :	
			-	
			-	



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

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۳۴	۲۴	۱۰	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دستکش کلاه ایمنی				دانش :
			۴	- شرکتهای معتبر تولید کننده قطعات یدکی و مواد داخلی و خارجی و حفظ همخوانی آنها
			۴	- عمر مفید قطعات مختلف الکتریکی توربین باد
			۲	- شرایط نگهداری قطعات الکتریکی توربین باد
				-
				مهارت :
		۴		- انبارداری قطعات الکتریکی توربین بادی - تحویل گرفتن قطعه و نگهداری آن در شرایط مناسب
		۴		- یافتن اطلاعات مناسب از اینترنت
		۴		- مدیریت امور لجستیکی مواد و تجهیزات
		۴		- فرستادن ایمیل با نرم افزار پست الکترونیکی
		۴		- انجام عملیات سفارش خرید
		۴		- تهیه دفترچه ثبت رایانه‌ای سرویس‌های انجام شده
				نگرش :
				- ایمنی در انبارش قطعات
			- جلوگیری از زنگ زدگی، پوسیدگی و آسیب به قطعات در هنگام انبارش	
			ایمنی و بهداشت :	
			- استفاده از کلاه ایمنی و دستکش هنگام کار	
			توجهات زیست محیطی :	
			-	



– برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	سیگنال ژنراتور		۵	
۲	ویدئو پروژکتور		۱	
۳	وایت برد		۱	
۴	جعبه کمکهای اولیه		۱	
۵	کپسول آتشنانی			
۶	کامپیوتر	داقل corei3 با ۴ گیگا بایت رم	۱	
۷	اسیلوسکوپ		۱	
۸	صندلی چرخان		۱۵	
۹	میز کامپیوتر		۱۵	
۱۰	میز اسناد		۱	
۱۱	نمونه آزمایشگاهی		۱	
۱۲	پره توربین		۱	
۱۳	نمونه آزمایشگاهی توربین		۱	

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	ماژیک وایت برد	رنگهای مختلف	یک دست	
۲	کاغذ طراحی	بسته به نظر مربی		
۳	لوازم التحریر	بسته به نظر مربی		
۴	DVD	بسته به نظر مربی		

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	سیم لخت کن		۱۵	
۲	هات استیک (Hot Stick)		۵	
۳	آچار گشتاور دستی		۵	
۴	نرم افزار SCADA		۱	
۵	نرم افزار PLC		۱	
۶	Microsoft Project		۱	
۷	Microsoft Excel		۱	
۸	Microsoft Word		۱	
۹	نرم افزار مدیریت تعمیر و نگهداری CMMS		۱	
۱۰	جعبه ابزار		۱	
۱۱	ماژیک		۴	
۱۲	ولت متر		۱۵	
	وات متر		۱۵	
	آمپر متر		۱۵	

توجه :

– ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .