

بسمه تعالی
معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شغل

عنوان آموزش شغل

نصاب توربین بادی

گروه شغلی فناوری انرژی

کد ملی آموزش شغل

۳۱۳۱-۱۰۵-۰۶۱-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۳/۴/۱



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

کد ملی شناسایی آموزش شغل: ۱-۶۱-۰۶۱-۱۰۵-۳۱۳۱

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



تئیه 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	۸ سال	تلفن ثابت : ۸۸۳۶۱۶۰۱ تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۲	سید مجتبی لاجوردی	کارشناس ارشد	مهندسی مکانیک	کارشناس پژوهش- پژوهشگاه نیرو	۳ سال	تلفن ثابت : 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 مریبان :

حداقل توانمندی های آموزشی و حرفه ای که از مریبان 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 :

نصاب توربین بادی

شرح استاندارد آموزش شغل:

نصاب توربین بادی شغلی است از حرفه انرژی‌های تجدیدپذیر-بادی که شایستگی‌های نقشه خوانی و جانمایی اجزای مزرعه باد، همکاری در حمل و نقل توربین باد و کمک در احداث و آماده‌سازی جاده‌های دسترسی نیروگاه بادی، همکاری در گودبرداری، آما تور بندی و بتن ریزی فونداسیون به همراه نصب سیستم ارت در فونداسیون، مونتاژ و نصب قطعات مختلف توربین باد، تأمین و تدارک و نصب تجهیزات الکتریکی فشار قوی، تست و فعال سازی اولیه توربین باد و مستندسازی اطلاعات و آموزش به تکنسین‌های مزرعه باد را داشته باشد و با مشاغلی از قبیل سرویس کار قطعات مکانیکی توربین باد و سرویس کار قطعات الکتریکی توربین باد در ارتباط است.

مونتاژ کار مزرعه بادی با استفاده از نقشه مزرعه بادی و طرح‌های مربوط به جاده‌های دسترسی و پستهای برق و سایر ملاحظات مربوط به ساخت و ساز در هماهنگی با مهندسین اجرا محل قرارگیری هر کدام از تاسیسات مزرعه را با استفاده از تجهیزات نقشه‌برداری به صورت دقیق تعیین کرده، و جایگاه‌های مرتبط با آنها را علامتگذاری می‌کند. همچنین نصاب توربین بادی در امر گودبرداری، بتن ریزی و آما تور بندی فونداسیون مربوط به هر توربین مشارکت دارد. سپس با ابزارآلات مربوطه قطعات مختلف برج را که با جرثقیل کنار هم قرار داده شده به درستی در کنار هم قرار داده و تراز می‌کنند، سپس آنها را با استفاده از پیچ و مهره قطعات را به هم متصل می‌کنند. مونتاژ کاران به طور گسترده‌ای در توسعه مزرعه بادی استفاده می‌شوند. به طور مثال در قسمت نصب پره‌های توربین نیاز گسترده‌ای به نیروی کار انسانی وجود دارد. پس از نصب توربین کلیه سیم کشی‌ها، نصب سیستم کنترل و پستهای نیروگاه را انجام می‌هند.

این افراد همچنین مسئول حمل و نقل قطعات سنگین توربین بادی از کارخانه یا بندرگاه به محل نصب می‌باشند. آنها میبایستی اطلاعات دقیقی از وضعیت راه‌های کشور شامل شیب جاده، عرض جاده، شعاع انحناء داشته باشند. آنها امکان حمل و نقل قطعات توربین باد شامل ناسل، هاب، پره، برج از مسیرهای مختلف جاده‌ای و یا ریلی بررسی می‌کنند و به صرفه‌ترین مسیر را انتخاب می‌کنند. همچنین آنها شناخت کاملی از استانداردهای فنی و ایمنی دارند.

ویژگی های کارآموز ورودی :

حداقل میزان تحصیلات : کاردانی برق، مکانیک یا عمران

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

مهارت های پیش نیاز : ۲ ICDL ، PLC مقدماتی، نقشه‌برداری، جوشکاری AC TIG

طول دوره آموزش :

طول دوره آموزش	: ۴۸۸ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۸۶ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۲۰۲ ساعت
- زمان کارورزی	: ۲۰۰ ساعت
- زمان پروژه	: - ساعت

بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)

- کتبی : ۲۵

- عملی : ۶۵

- اخلاق حرفه ای : ۱۰

صلاحیت های حرفه ای مربیان :

فوق دیپلم برق یا مکانیک با ۵ سال سابقه کار مرتبط
لیسانس برق یا مکانیک با ۲ سال سابقه کار مرتبط



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

نصاب توربین باد می‌تواند پس از گذراندن دوره آموزشی لازم از عهده احداث توربین باد و آماده‌سازی مزرعه بادی برآید.

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

Wind Turbine Assembler

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

سرویس کار قطعات مکانیکی توربین بادی

سرویس کار قطعات الکتریکی 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^۱

– شایستگی ها^۲

ردیف	عناوین
1	نقشه خوانی و جانمایی اجزای مزرعه باد
2	همکاری در حمل و نقل توربین باد و کمک در احداث و آماده سازی جاده های دسترسی نیروگاه بادی
۳	همکاری در گودبرداری، آماتور بندی و بتن ریزی فنداسیون به همراه نصب سیستم ارت در فونداسیون
۴	مونتاژ و نصب قطعات مختلف توربین باد
۵	تأمین و تدارک و نصب تجهیزات الکتریکی فشار قوی
۶	تست و فعال سازی اولیه توربین باد
۷	مستندسازی اطلاعات و آموزش به تکنسین های مزرعه باد
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	
۱۳	
۱۴	
۱۵	
۱۶	

^۱. Occupational / Competency Standard

^۲. Competency / task



استاندارد آموزش
– برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : نقشه خوانی و جانمایی اجزای مزرعه باد
	جمع	عملی	نظری	
	۴۶	۳۰	۱۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دوربین نقشه برداری GPS نرم افزار Google Earth				دانش :
			۲	- مختصات جغرافیایی UTM یا درجه، دقیقه، ثانیه
			۲	- ریاضی: محاسبه مساحت و تعیین فواصل تجهیزات از یکدیگر
			۸	- نقشه برداری مزرعه بادی
			۴	- نقشه تاسیسات نیروگاه بادی
				مهارت :
		۱۰		- تعیین مختصات دقیق توربینها با استفاده از نقشه و تجهیزات نقشه برداری
		۴		- نقشه خوانی تاسیسات نیروگاه بادی
		۴		- استفاده از نرم افزار Google Earth
		۱۲		- نرم افزار ARC GIS
				-
				نگرش :
				- پیاده سازی محل دقیق توربینها و تاسیسات نیروگاه بادی
			-	
			ایمنی و بهداشت :	
			- استفاده از کلاه ایمنی و دستکش هنگام کار	
			-	
			توجهات زیست محیطی :	
			- پیاده سازی تاسیسات نیروگاه باد با حداقل آسیب رسانی به محیط زیست	
			-	



استاندارد آموزش - برگیه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			
	جمع	عملی	نظری	
	۳۴	۲۲	۱۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
			۲	<p style="text-align: right;">دانش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - استانداردهای ASTM برای احداث نیروگاه‌های مشخصات فنی جاده شامل : عرض، ظرفیت بار، ارتفاع مجاز، شیب مناسب برای حمل قطعات توربین - سیستم تخلیه آب از جاده‌های دسترسی سایت - شعاع‌های طولی محدب و مقعر جاده‌های دسترسی - مطالعه سایر موارد ارائه شده در کاتالوگ توربین باد برای احداث جاده یا - انواع حمل‌کننده‌ها برای انتقال قطعات توربین‌های بادی - ابعاد و وزن قطعات توربین باد
			۲	<p style="text-align: right;">مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - منطبق‌سازی جاده‌های دسترسی با استانداردهای سازنده توربین‌باد یا استاندارد ASTM - تعمیر و نگهداری جاده‌های دسترسی سایت بادی - برآورد ماشین‌آلات و تجهیزات مناسب برای حمل و نقل - آنالیز هزینه‌های مالی تغییر مسیر حرکت، تغییر حجم بار، و یا نوع حمل‌کننده - طراحی عملیات اسکورت برای حمل و نقل قطعات توربین باد
			۲	<p style="text-align: right;">نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - حصول اطمینان از وضعیت جاده‌های دسترسی و محل نصب توربین در تطابق با دستورالعمل سازنده و استانداردهای
				<p style="text-align: right;">ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - استفاده از کلاه ایمنی و دستکش هنگام کار
				<p style="text-align: right;">توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> - از بین بردن پوشش گیاهی منطقه



استاندارد آموزش - برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			
	جمع	عملی	نظری	
	۴۶	۲۸	۱۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
			۲	- گودبرداری
			۴	- آماتوربندی فونداسیون نیروگاه بادی
			۴	- آزمایشات ژئوتکنیکی
			۸	- IEC 61400-1 - CSA Standard S37
				مهارت :
		۷		- ساخت فونداسیونهای توربین باد با حفاظت کافی در مقابل تنش آب و هوایی
		۶		- نصب سیستمهای زمین و حفاظت از صاعقه جهت اطمینان از ایمنی جانی و مالی
		۱۰		- منطبق سازی نصب فونداسیون با استانداردهای IEC 61400-1 - CSA Standard S37
		۵		- سایر کارهای عمرانی شامل پایه ستون ترانسفورماتور افزاینده، پایه ستون کیوسک سوئیچگیر
				نگرش :
				- حصول اطمینان از کیفیت فونداسیون توربین باد در تطابق با استاندارد و دستورالعمل سازنده
				ایمنی و بهداشت :
				- استفاده از کلاه ایمنی و دستکش هنگام کار
				توجهات زیست محیطی :
			- از بین بردن پوشش گیاهی منطقه	



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			
	جمع	عملی	نظری	
	۵۴	۴۴	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
کمربند، کلاه ایمنی و دستکش				دانش :
			۴	- مراحل مونتاژ توربین باد
			۲	- اصلاحات موجود در دفترچه راهنما برای نصب توربین
			۴	- استانداردهای نصب و مونتاژ و استاندارد IEC ۶۱۴۰۰
				مهارت :
		۱۴		- خواندن و تفسیر نقشه های مونتاژ و یا مشخصات دفترچه راهنما
				- کار با ماشین گشتاور هیدرولیکی و وینچ الکتریکی در ارتفاع
		۱۰		- انجام عملیات جوشکاری در ارتفاع
		۲۰		- نصب هاب، پره، ناسل، ژنراتور، گیربکس و سیستم کنترل به همراه نصب سنسورها
				- بالا و پایین آمدن از قسمتهای داخلی برج توربین باد
	نگرش :			
	- حصول اطمینان از تطابق مراحل مونتاژ با نقشه‌های سازنده			
	-			
	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			
	جمع	عملی	نظری	
	۴۸	۳۴	۱۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			عنوان : تأمین و تدارک و نصب تجهیزات الکتریکی فشار قوی
سیم لخت کن ولت‌متر وات‌متر آمپر‌متر			۴	دانش :
			۲	- عملکرد سیستم انتقال برق و سطح ولتاژها در نیروگاه بادی و پست‌های مجاور
			۲	- تکنولوژی فیبر نوری جهت انتقال سریع اطلاعات و کاربرد آن در مزرعه باد
			۲	- سیستم کابل‌کشی نیروگاه: حلقوی یا شعاعی
			۶	- استاندارد مربوط به پست برق IEC
				مهارت :
		۴		- اندازه‌گیری توان الکتریکی و ولتاژ در توربین بادی
		۶		- نصب ترانسفورماتور افزایشنده با اندازه مناسب برای هر توربین باد
		۶		- نصب کابل‌های زیرزمینی بین توربین‌های باد و بین توربین باد و پست برق مزرعه باد
		۶		- نصب کابل‌های کنترل و دیتا از هر توربین باد به پست سوئیچینگ ۲۰ کیلو ولتی مزرعه باد
		۱۲		- تنظیم تجهیزات مورد نیاز ایمنی، سنجش و کنترل شامل مبدل‌ها، رله‌ها، انرژی‌مترها و اینسترومنت‌ها
				نگرش :
			- حصول اطمینان از تطابق مراحل نصب تجهیزات الکتریکی ولتاژ بالا با نقشه‌های سازنده	
			-	
			ایمنی و بهداشت :	
			- استفاده از کلاه ایمنی و دستکش هنگام کار	
			توجهات زیست محیطی :	
			-	



استاندارد آموزش - برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش				عنوان :	
	جمع	عملی	نظری		تست و فعال سازی اولیه توربین باد	
	۳۴	۳۰	۴			
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط					
پروب ارتعاش سنج دستی ولت‌متر وات‌متر آمپر‌متر				دانش :	- میزان ارتعاش مجاز در روتور، ژنراتور، گیربکس - آزمایشهای رد نمودن بار [□] و انحراف بار	
			۲			
			۲		مهارت :	- کار با دستگاه ارتعاش‌سنج - انجام آزمایشهای رد نمودن بار و انحراف بار - آزمایش کارکرد مطلوب تحت انحراف اضافه سرعت - حصول اطمینان از صحت عملکرد سیستمهای ترمز - حصول اطمینان از کارکرد رضایتبخش موتور یاو و ترمز - اندازه‌گیری جریان و ولتاژ در حین آغاز به کار توربین باد
		۵				
		۵				
		۵				
		۵				
		۵				
		۵				
					نگرش :	- در فرآیند تست توربین باد و برق - رعایت اصول ایمنی کار در ارتفاع
				ایمنی و بهداشت :	- دقت در استفاده از تجهیزات بالا رفتن - استفاده از کلاه ایمنی و دستکش هنگام کار	
				توجهات زیست محیطی :	- در راه‌اندازی توربین باد بایستی حداقل آسیب به محیط طبیعت پیرامونی توربین وارد شود	

[□] Load rejection tests



استاندارد آموزش
– برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			
	جمع	عملی	نظری	
	۲۶	۱۴	۱۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
Microsoft Office				دانش :
			۴	- اصول دستورالعمل نویسی و مستندسازی
			۶	- پروتکل تست توربین باد
			۴	- اطلاعات کاربردی و مفید برای توسعه توربین باد و مزرعه بادی و گزارش نویسی
				مهارت :
		۴		- نرم افزار مرورگر اینترنت
		۴		- نوشتن دستورالعملها و مستند سازی
		۴		- دسته بندی و مدیریت اطلاعات ثبتی
		۶		- پر کردن صفحات گسترده
				نگرش :
				- مستندسازی و ذخیره دقیق تمامی اطلاعات مربوط به پروژه احداث توربین بادی
				ایمنی و بهداشت :
				-
			-	
			توجهات زیست محیطی :	
			-	
			-	



– برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	وینچ الکتریکی			
۲	ماشین گشتاور هیدرولیکی			
۳	سیگنال ژنراتور			
۴	وایت‌برد			
۵	جعبه کمک‌های اولیه			
۶	کپسول آتسانی			
۷	کامپیوتر	Corei۳ و ۴ کیگا بایت رم		
۸				
۹	تهویه هوا			
۱۰	نمونه آزمایشگاهی توربین بادی			

توجه :

– تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود .



– برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
	ماژیک			
	نوشت افزار	به تشخیص مربی		
	کاغذ و کاغذ رسم	به تشخیص مربی		
	الکترو جوش	به تشخیص مربی		
	چسب فلز	به تشخیص مربی		
	سی دی ویندوز و افیس	به تشخیص 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			
۲	چکش			
۳	پتک			
۴	هات استیک (Hot Stick)			
۵	آچار گشتاور دستی			
۶	چند برابر کننده گشتاور			
۷	نرم افزار SCADA			
۸	نرم افزار PLC			
۹	ولت متر			
۱۰	وات متر			
۱۱	آمپر متر			

توجه :

– ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .