

بسمه تعالی  
معاونت آموزش  
دفتر طرح و برنامه های درسی

## استاندارد آموزش شغل

# عنوان آموزش شغل

بازرس کنترل کیفیت قطعات کامپوزیتی توربین بادی

## گروه شغلی فناوری انرژی

کد ملی آموزش شغل

۳۱۳۱-۱۰۵-۰۵۹-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۳/۴/۱



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

کد ملی شناسایی آموزش شغل: ۱-۰۵۹-۱۰۵-۳۱۳۱

**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 خلیج: 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 مهارت های 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 ■ 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	۸ سال	تلفن ثابت : ۸۸۳۶۱۶۰۱ تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۲	سید مجتبی لاجوردی	کارشناس ارشد	مهندسی مکانیک	کارشناس پژوهش- پژوهشگاه نیرو	۲ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۳	عاقلی نژاد	کارشناس ارشد	مهندسی مکانیک	کارشناس پژوهش- پژوهشگاه نیرو	۳ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۴	محرمی	کارشناس ارشد	مهندسی مکانیک	کارشناس پژوهش- پژوهشگاه نیرو	۳ سال	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 :

**بازرس کنترل کیفیت قطعات کامپوزیتی توربین بادی**

شرح استاندارد آموزش شغل:

بازرس کنترل کیفیت توربین بادی شغلی است از حرفه انرژی‌های تجدیدپذیر- بادی که شایستگی‌های بازرسی مواد کامپوزیتی مورد استفاده در ساخت قطعات توربین باد، بازیابی روش ساخت قطعات کامپوزیتی، بازرسی قالب گیری کامپوزیتی پره توربین باد و بازرسی قطعات کامپوزیتی پس از ساخت را داشته باشد و با مشاغل از قبیل بازرسی قطعات مکانیکی توربین باد و بازرسی عملکرد مکانیکی توربین باد در ارتباط است. بازرسان کنترل قطعات کامپوزیتی توربین باد به طور عمده مسئول تست و نظارت بر ساخت پره‌های کامپوزیتی هستند. بازرسان مسئول ثبت نتایج بررسی‌های خود هستند و باید به طور منظم گزارش کنترل کیفیت را ارائه دهند. از آنجا که اجزای کامپوزیتی توربین بادی بسیار بزرگ و گران قیمت هستند، بسیار مهم است که قطعات بدون هیچ اشتباهی ساخته شده و مشخصات طراحی به دقت دنبال شده باشد. وجود بازرسان کنترل کیفیت کامپوزیت برای حفظ کیفیت فرآیند تولید ضروری است.

ویژگی های کارآموز ورودی :

حداقل میزان تحصیلات : کارشناس مهندسی مکانیک، هوافضا، صنایع

حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل بدن

مهارت های پیش نیاز : قالبگیری و ریخته‌گری مواد ترکیبی (کد ۹-۴۹/۲۳/۱/۲)

طول دوره آموزش :

طول دوره آموزش : ۱۵۰ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۵۰ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۱۰۰ ساعت

- زمان کارورزی : ساعت

- زمان پروژه : ساعت

بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )

- کتبی : ۲۵

- عملی : ۶۵

- اخلاق حرفه ای : ۱۰

صلاحیت های حرفه ای مربیان :

لیسانس مهندس مکانیک با ۲ سال سابقه کار مرتبط



\* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

بازرس کنترل کیفیت قطعات کامپوزیتی توربین بادی می تواند پس از گذراندن دوره آموزشی لازم از عهده نظارت بر ساخت پره و قطعات کامپوزیتی توربین باد برآید

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

### Inspector Quality of Wind Turbine Composite Components

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

بازرس عملکرد مکانیکی توربین باد

بازرس کنترل کیفیت قطعات مکانیکی توربین باد

\* جایگاه استاندارد شغلی از جهت 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>

### – شایستگی‌ها<sup>۲</sup>

ردیف	عناوین
1	بازرسی مواد کامپوزیتی مورد استفاده در ساخت قطعات توربین باد
2	بازبینی روش ساخت قطعات کامپوزیتی
3	بازرسی قالب گیری کامپوزیتی پره توربین باد
4	بازرسی قطعات کامپوزیتی پس از ساخت
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	

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

<sup>۲</sup>. Competency / task



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

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۲	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
			۴	دانش :
			۴	<ul style="list-style-type: none"> <li>- انواع مواد مورد استفاده در ساخت قطعات کامپوزیتی</li> <li>- نحوه نگهداری و شرایط استفاده از مواد پره شامل الیاف و لایه های کامپوزیتی، رزین ها، چسب ها و پوشش های ژله ای</li> <li>-</li> <li>-</li> <li>-</li> </ul>
				مهارت :
	۶			<ul style="list-style-type: none"> <li>- بررسی سیستم، قطعات یا امکانات مربوط به نگهداری مواد کامپوزیتی</li> <li>- آنالیز اطلاعات برای نوسازی، خدمات و یا تعمیرات مورد نیاز برای تامین مداوم خط تولید</li> </ul>
				نگرش :
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- اطمینان از نگهداری مواد کامپوزیتی در شرایط مناسب</li> <li>-</li> </ul>
				ایمنی و بهداشت :
				<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>
				توجهات زیست محیطی :
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- عدم ایجاد آسیب رسانی زیست محیطی در هنگام نگهداری مواد</li> </ul>





**استاندارد آموزش**  
**– برگه‌ی تحلیل آموزش**

	زمان آموزش			
	جمع	عملی	نظری	
	۲۲	۱۶	۶	
عنوان :				بازبینی روش ساخت قطعات کامپوزیتی
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
			۶	دانش :
				– انواع روش های ساخت قطعات کامپوزیتی
				–
				–
				–
				مهارت :
		۴		– بازرسی زمان بندی تولید
		۴		– بازبینی پروسه حمل و نقل مواد کامپوزیتی به خط تولید
		۴		– بازبینی مراحل انجام کار
		۴		– بازبینی نوع و حجم کار ساخت قطعات کامپوزیتی
				–
				–
				–
				نگرش :
				– ساخت پره کامپوزیتی در کمترین زمان ممکن
			–	
			ایمنی و بهداشت :	
			–	
			توجهات زیست محیطی :	
			– کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در حین فرآیند ساخت پره کامپوزیتی	



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

	زمان آموزش			
	جمع	عملی	نظری	
	۵۰	۳۰	۲۰	
عنوان :	بازرسی قالب گیری کامپوزیتی پره توربین باد			
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
		۳		- طراحی قالبهای کامپوزیتی
		۳		- قالب گیری قطعات کامپوزیتی
		۲		- تکنولوژی Sprint
		۳		- خواص مواد Carbon Prepreg و Glass Prepreg
		۳		- خواص مواد پوشش دهی اپوکسی
		۳		- خواص و مشخصات لایه بندی پوشش های بکار رفته روی پره
		۳		- تیر برشی پره
				مهارت :
	۵			- بازرسی قالب ریزی ریشه پره
	۵			- بازرسی قالب ریزی تیر برشی پره
	۱۰			- بازرسی ساخت روکشهای Prepreg با تکنولوژی Sprint
	۵			- بازرسی ساخت پوشش های اپوکسی
	۵			- بازرسی پرداخت کاری سطوح پره توربین بادی
				نگرش :
				- مصرف بهینه مواد و مقاومت کافی پره توربین باد
				-
				ایمنی و بهداشت :
				-
				توجهات زیست محیطی :
				- استفاده از مواد سازگار با محیط زیست و دفع مناسب مواد ضایعاتی



**استاندارد آموزش**  
**– برگه‌ی تحلیل آموزش**

	زمان آموزش			عنوان : بازرسی قطعات کامپوزیتی پس از ساخت
	جمع	عملی	نظری	
	۵۸	۴۲	۱۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دستگاه تست RT و MT دستگاه تست مکانیکی				دانش :
			۴	- بازرسی کیفیت ساخت قطعات بصورت بصری VT
			۴	- بازرسی کیفیت ساخت قطعات بصورت رادیو گرافی RT
			۴	- بازرسی کیفیت ساخت قطعات بصورت ذرات مغناطیسی MT
			۴	- اعمال پوشش و رنگ قطعات
				مهارت :
		۱۲		- انجام تست های VT، RT و MT
		۱۰		- نمونه برداری قطعات کامپوزیتی برای انجام تست های مکانیکی
		۴		- بازبینی پوشش و رنگ قطعات کامپوزیتی
		۱۲		- تعیین ضخامت و کیفیت پوشش
		۴		- گزارش نویسی و ارائه توضیحات در خصوص بهبود عملکرد محصولات تولیدی
				نگرش :
				- دقت در انجام تست‌های مکانیکی، RT و MT
				ایمنی و بهداشت :
			- رعایت نکات ایمنی حین انجام نمونه‌برداری و انجام تست‌های RT و MT	
			توجهات زیست محیطی :	
			- رعایت مسائل زیست محیطی حین انجام نمونه‌برداری و انجام تست‌های RT و MT	
			MT	
			-	



– برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	دستگاه تست VT		۱	
۲	دستگاه تست RT		۱	
۳	دستگاه تست MT		۱	
۴	دستگاه تست مکانیکی		۱	
۵	کامپیوتر-ترجیحا لپ تاپ	حداقل corei3 با ۴ گیگا بایت رم	۱۵	
۶	وایت برد		۱	
۷	میز کامپیوتر		۱۵	
۸	صندلی چرخان		۱۵	
۹	کپسول آتش نشانی	۲۰ کیلوگرمی – پودر خشک	۱	
۱۰	پرینتر رنگی A۳		۱	
۱۱				
۱۲				
۱۳				

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	نوشت افزار	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	Microsoft Access	به نظر مربی	۱	
۲	Microsoft Excel	به نظر مربی	۱	
۳	Microsoft Word	به نظر مربی	۱	
۸	ماژیک	به نظر مربی	۴	

توجه :

– ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .