

بسمه تعالی
معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

عنوان آموزش شایستگی
طراحی مزرعه بادی

گروه شغلی فناوری انرژی

کد ملی آموزش شایستگی

۳۱۳۱-۱۰۵-۰۵۷-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۳/۴/۱



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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی: ۱-۰۵۷-۰۵-۱۰۵-۳۱۳۱

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



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	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 :

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 شایستگی :

طراح مزرعه بادی

شرح استاندارد آموزش شایستگی :

طراح مزرعه بادی از حرفه انرژی‌های تجدیدپذیر-بادی که شایستگی‌های گردآوری اطلاعات مزرعه توربین‌بادی به همراه آنالیز آن، گردآوری و آنالیز دیتاهای بادسنجی یکساله، سفارش توربین برای مونتاژ در کارخانه، طراحی چینش توربینهای بادی در مزرعه تهیه نقشه‌ها و یا دیگر اسناد تصویری برای مزارع بادی، انجام تحلیل‌های فنی و اقتصادی و مستندسازی نتایج را داشته باشد و با مشاغل از قبیل مشاور مکان یاب احداث مزرعه بادی در ارتباط است. قبل از انجام فرآیند ساخت و ساز می‌بایستی مطالعات فنی و اقتصادی با استفاده از دیتاهای یکساله جمع‌آوری شده از دکل هواشناسی صورت پذیرد. بدین ترتیب که ابتدا توسعه دهندگان می‌بایستی قابلیت اقتصادی پروژه را برای افزایش بودجه ساخت و ساز نشان دهند. از یک طرف آنها می‌بایستی هزینه توربین، نصب، احداث جاده‌های دسترسی، سیستم الکتریکی و بهره‌برداری و نگهداری را تخمین زده از سوی دیگر آنها می‌بایستی که درآمد حاصل از فروش برق را در طول عمر نیروگاه تعیین کرده تا از اثر بخشی سرمایه‌گذاری خود اطمینان حاصل نمایند.

ویژگی های کارآموز ورودی :

حداقل میزان تحصیلات : کارشناس مکانیک یا هواشناسی

حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت بدن

مهارت های پیش نیاز: نرم افزارهای AutoCAD و ArcGIS

طول دوره آموزش :

طول دوره آموزش : ۱۲۰ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۴۰ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۸۰ 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 :

کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک یا هواشناسی با ۲ سال سابقه کار مرتبط



* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

طراح مزرعه بادی شخصی است که پس از گذراندن دوره آموزشی لازم می‌تواند از عهده طراحی مزرعه توربین بادی برآید.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

Wind Farm Designer

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

مشاور مکان یاب احداث مزرعه بادی

* جایگاه استاندارد شایستگی از جهت آسب 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 شایستگی^۱

– کارها^۲

ردیف	عناوین
1	گردآوری اطلاعات مزرعه توربین بادی به همراه آنالیز آن
2	گردآوری و آنالیز دیتاهای بادسنجی یکساله
3	سفارش توربین برای مونتاز در کارخانه
4	طراحی چینش توربینهای بادی در مزرعه، تهیه نقشه‌ها و یا دیگر اسناد تصویری برای مزارع بادی
۵	انجام تحلیلهای فنی و اقتصادی و مستندسازی نتایج
۶	
۷	
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	
۱۳	
۱۴	
۱۵	

^۱. Occupational / Competency Standard

^۲. Competency / task



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			
	جمع	عملی	نظری	
	۱۸	۱۰	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
Arc GIS Google Earth دوربین دیجیتال GPS				دانش :
			۲	- نقشه‌های توپوگرافی و کاربری اراضی
			۱	- نقشه‌های زمین‌شناسی شامل لرزه‌خیزی، گسلها و لیتولوژی
			۱	- نقشه جاده‌های دسترسی
			۲	- نقشه‌های وضعیت خطوط در سطوح مختلف توزیع و انتقال
			۲	- نقشه‌های مجوز نیروگاه بادی به همراه اطلس انرژی باد
				مهارت :
		۳		- برهم‌نشانی نقشه‌ها با نرم افزار Arc GIS یا Google Earth
		۳		- انتخاب مناطق مستعد با نرم افزار Arc GIS یا Google Earth
		۴		- تحلیل بازدیدهای میدانی براساس اطلاعات ثبت شده
			نگرش :	
			- انتخاب مناسب‌ترین مکان برای احداث نیروگاه با توجه به نقشه‌ها و اطلاعات موجود	
			-	
			ایمنی و بهداشت :	
			-	
			-	
			توجهات زیست محیطی :	
			- مناطق حفاظت شده محیط زیست مد نظر قرار گیرد	
			-	



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
نرم افزار Windpro نرم افزار WindSim Google Earth				دانش : - منحنی‌های آماری و محاسبات آماری دیتاهای هواشناسی - کلاس توربین باد - توربولانس - محاسبه پتانسیل باد - مقدمه نرم افزار Windpro - مقدمه نرم افزار Windsim
			۲	مهارت : ورود اطلاعات هواشناسی و جغرافیایی به نرم افزار طراحی مزرعه بادی نظیر WindPro یا WindSim محاسبه رژیم باد به کمک نرم افزار WindPro یا WindSim محاسبه پتانسیل باد به کمک نرم افزار WindPro یا WindSim تهیه نقشه‌های پتانسیل باد در ابعاد مختلف تهیه طرح‌بندی اولیه مزرعه باد براساس پتانسیل باد و مناطق مستثنی شده
			۱	
			۱	
			۲	
			۲	
			۲	
			۲	
		۴		نگرش : انتخاب بهترین طرح‌بندی برای مزرعه بادی با توجه به نقشه‌ها و تحلیل‌های انجام گرفته
		۶		
		۶		
		۴		
		۴		
		۴		
				ایمنی و بهداشت : -
				توجهات زیست محیطی : - مناطق حفاظت شده محیط زیست مد نظر قرار گیرد -



استاندارد آموزش - برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۱۰	۶	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
Microsoft Access Microsoft Excel Microsoft Power Point Microsoft Word			۲	دانش : - اسناد مناقصه - شرکتهای معتبر سازنده توربین بادی - مشخصات فنی انواع توربین‌های بادی - فنون مذاکره
			۱	
			۱	
			۲	
				مهارت : - تهیه اسناد مناقصه - برقراری ارتباط با سازنده - ثبت سفارش خرید - تکمیل فرم‌های درخواست خرید با استناد به اطلاعات تهیه شده از مزرعه بادی -
		۳		
		۲		
		۲		
		۳		
				نگرش : - خرید توربین بادی به صرفه از لحاظ اقتصادی -
				ایمنی و بهداشت : - -
				توجهات زیست محیطی : - انتخاب و خرید توربین بادی که کمترین اثرات زیست محیطی را در برداشته باشد -



استاندارد آموزش - برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : طراحی چینش نهایی توربینهای بادی در مزرعه تهیه نقشه‌ها و یا دیگر اسناد تصویری برای مزارع بادی
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۲	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
Auto CAD Arc GIS نرم افزار Windpro نرم افزار WindSim				دانش : - بهینه‌سازی مزرعه بادی - اصول طراحی Auto CAD - اصول طراحی Arc GIS -
			۲	
			۲	
			۴	
				مهارت : - تهیه نقشه‌های مزرعه بادی به کمک Auto CAD - پیشنهاد یا تغییر زیرساخت به منظور بهبود عملکرد توربین بادی - کاهش هزینه‌های عملیاتی طرح - توسعه مدل مناسب برای بهینه‌سازی توربینها و جاده‌های دسترسی -
		۲		
		۴		
		۴		
		۲		
				نگرش : - بهینه سازی شرایط مزرعه از نظر موثر بودن انرژی باد
				ایمنی و بهداشت : - توجه به حریم سیگنالهای رادیویی -
				توجهات زیست محیطی : - توجه به مسیر مهاجرت پرندگان



استاندارد آموزش - برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : انجام تحلیلهای فنی و اقتصادی و مستندسازی نتایج
	جمع	عملی	نظری	
	۲۲	۲۴	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
Microsoft Excel Microsoft Power Point Microsoft Word نرم افزار Comfar نرم افزار Digsilent				دانش : - مقدمه آنالیز اقتصادی مزرعه بادی - وضعیت شبکه برق کشور - نرم افزار تحلیل شبکه نظیر Digsilent - گزارش نویسی پتانسیل سنجی
			۲	
			۲	
			۲	
			۲	
				مهارت : - انجام آنالیز اقتصادی نیروگاه بادی به کمک نرم افزار Comfar - تحلیل زیست محیطی به کمک نرم افزار - گزارش امکانسنجی برای ارائه به سازمان انرژی‌های نو - گزارش امکانسنجی برای ارائه به دفتر برنامه‌ریزی توانیر -
		۶		
		۶		
		۶		
		۶		
				نگرش : - حداکثر سازی بهره وری انرژی بادی -
				ایمنی و بهداشت : - توجه به نکات ایمنی فرد کارگران -
				توجهات زیست محیطی : - -



– برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	لپ تاپ	Coreis - ۴ گیگ رم	۱۵	
۲	سیستم LIDAR	به تشخیص مربی	۱	
۳	ایستگاه های هواشناسی		۱	
	قابل حمل			
۴	سیستم SODAR	به تشخیص مربی	۱	
۵	رایانه های رومیزی	به تشخیص مربی	۱	
۶	ویدئو پروژکتور	به تشخیص مربی	۱	
۷	وایت برد	۱*۲ متر	۱	
۸	کپسول آتش نشانی		۱	
۹	جعبه کمک های اولیه		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	ویندوز و آفیس CD	به تشخیص مربی		
۲	نوشت افزار	به تشخیص مربی		
۳	نرم افزارهای دیگر	به تشخیص مربی		
۴	WindPro		۱	
۵	Comfar		۱	
۶	Digsilent		۱	
۷	Windsim		۱	
۸	ماژیک		۴	

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	دست ابزار سنجش	به تشخیص مربی	۲	

توجه :

– ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .