

بسمه تعالی
معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شغل

ارزیاب سیستمهای انرژی خورشیدی خانگی

گروه شغلی فناوری انرژی

کد ملی آموزش شغل

۳۱۳۱-۱۰۵-۰۷۱-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۳/۴/۱



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

کد ملی شناسایی آموزش شغل: ۱-۰۷۱-۰۵-۱۰۳۱-۳۱۳۱

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 جوبنه: 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:

- ستاد توسعه فناوری انرژیهای نو
- پژوهشگاه نیرو
- سازمان انرژیهای 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:



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 کاشانی	کارشناسی ارشد	مکانیک	مدیر گروه انرژیهای نو پژوهشگاه نیرو	۱۲ سال	تلفن ثابت : ۰۲۱۸۸۳۶۱۶۰۱ تلفن همراه : ایمیل : ahaghparast@nri.ac.ir آدرس : پژوهشگاه نیرو
۲	پژمان صالح ایزدخواست	کارشناسی ارشد	هوافضا	کارشناس پژوهشی پژوهشگاه نیرو	۱۲ سال	تلفن ثابت : ۰۲۱۸۸۳۶۱۶۰۱ تلفن همراه : ایمیل : pizadkhast@nri.ac.ir آدرس : پژوهشگاه نیرو
۳	محمد خلیج	کارشناسی ارشد	مکانیک	کارشناس پژوهشی پژوهشگاه نیرو	۴ سال	تلفن ثابت : ۰۲۱۸۸۳۶۱۶۰۱ تلفن همراه : ایمیل : mkhalaj@nri.ac.ir آدرس : پژوهشگاه نیرو



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:	
ارزیاب سیستمهای انرژی خورشیدی خانگی	
شرح استاندارد آموزش شغل:	
شغلی است از حرفه فناوری انرژیهای تجدید پذیر- انرژی خورشیدی که دارای شایستگیهایی از قبیل ارزیابی نیاز مشتری به سیستمهای خورشیدی، پتانسیل سنجی سایت مشتری، انجام محاسبات طراحی و انتخاب اجزاء سیستمهای خورشیدی بر مبنای آن، ارزیابی فنی-اقتصادی نصب سیستمهای خورشیدی در سایت مشتری و همچنین تدوین دستورالعملهای نصب، راه اندازی و بهره برداری می باشد. این شغل با نصاب سیستمهای فتوولتائیک، نصاب آبگرمکن خورشیدی و پتانسیل سنج و ارزیاب سایت نیروگاه خورشیدی در ارتباط می باشد.	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
حداقل میزان تحصیلات : دیپلم ریاضی، تجربی، انسانی، فنی حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت ذهنی مهارت های پیش نیاز :-	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۲۹۸ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۱۴۵ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۹۳ ساعت
- زمان کارورزی	: ۶۰ ساعت
- زمان پروژه	: - ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)	
- کتبی :	۲۵%
- عملی :	۶۵%
- اخلاق حرفه ای :	۱۰%
صلاحیت های حرفه ای مربیان :	
مربی اول: لیسانس برق یا مکانیک با حداقل ۵ سال سابقه کار در زمینه انرژی خورشیدی مربی دوم:	



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

ارزیاب سیستمهای انرژی خورشیدی خانگی قادر خواهد بود تا با توجه به نیاز مشتری به سیستمهای خورشیدی و با ارزیابی فنی-اقتصادی سایت مشتری نسبت به پیشنهاد سیستم خورشیدی مطلوب به مشتری اقدام نماید.

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

Residential Solar Systems Site Evaluator

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

نصاب سیستمهای فتوولتائیک

نصاب آبگرمکن خورشیدی

پتانسیل سنج و ارزیاب سایت نیروگاه خورشیدی

*** 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^۱

– شایستگی ها / کارها^۲

ردیف	عناوین
1	ارزیابی نیاز مشتری به سیستمهای خورشیدی
2	پتانسیل سنجی میزان انرژی تابشی خورشید در سایت مشتری برای انواع سیستمهای خورشیدی (تولید برق و حرارت)
3	ارزیابی فنی میزان انرژی استحصالی انواع سیستمهای خورشیدی در سایت مشتری
4	انجام محاسبات طراحی و انتخاب اجزاء سیستمهای خورشیدی بر مبنای آن
5	تجزیه و تحلیل اقتصادی سیستم خورشیدی مورد نظر
6	تدوین دستورالعملهای نصب، راه اندازی و بهره برداری
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

¹. Occupational / Competency Standard

^۲. Competency / task



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۲۵	۱۰	۱۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
			۲	- انرژی خورشیدی
			۳	- انواع کاربردهای تولید پراکنده برق و حرارت خورشیدی
			۴	- انواع تکنولوژیهای خورشیدی
			۶	- انواع محصولات خورشیدی موجود در بازار
				مهارت :
		۵		- محاسبه میزان انرژی الکتریکی مورد نیاز بر اساس منابع مصرف انرژی در محدوده مورد نظر مشتری
		۵		- محاسبه میزان انرژی حرارتی مورد نیاز بر اساس منابع مصرف انرژی در محدوده مورد نظر مشتری
				-
				نگرش :
				- امکان سنجی اولیه استفاده از سیستمهای خورشیدی در سایت مشتری
				ایمنی و بهداشت :
			- امکان آسیب رساندن به افراد منزل از طریق نشست آب جوش	
			-	
			توجهات زیست محیطی :	
			-	
			-	



استاندارد آموزش
– برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۴۷	۲۹	۱۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
		۴		- تعاریف و روابط پارامترهای تابش خورشیدی
		۴		- تعاریف و روابط پارامترهای هواشناسی
		۴		- انواع تکنولوژیهای خورشیدی
		۴		- روشهای مدلسازی تابش خورشید
		۲		- محدوده پتانسیل انرژی تابشی خورشید در کشور
				مهارت :
		۲		- محاسبه زوایای سمتی و ارتفاعی خورشید
		۳		- تجزیه و تحلیل توزیع روزانه و فصلی تابش مستقیم، پراکنده و کلی خورشید در منطقه مورد نظر
		۴		- محاسبه میزان تابش دریافتی توسط یک سطح با زوایای دلخواه در منطقه مورد نظر با هدف تعیین زاویه بهینه
		۸		- استخراج و تجزیه و تحلیل پارامترهای هواشناسی
		۱۲		- محاسبه میزان انرژی ورودی به هر یک از سیستمهای خورشیدی
				نگرش :
				- ارزیابی میزان برخورداری سایت مشتری از انرژی خورشیدی
				ایمنی و بهداشت :
				-
				توجهات زیست محیطی :
				-



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۳۴	۲۶	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
			۴	- اصول محاسبه و استخراج راندمان سیستمهای خورشیدی
			۴	- نحوه تحلیل منحنی تولید انرژی محصولات تجاری خورشیدی
				مهارت :
		۶		- انجام تجزیه و تحلیل سایه بر اساس موانع موجود در سایت مورد نظر مشتری
		۴		- محاسبه راندمان سیستمهای خورشیدی در فصول مختلف
		۴		- محاسبه انرژی قابل برداشت از سیستم خورشیدی در بازه‌های ماهیانه، فصلی و سالیانه
		۴		- برآورد انرژی تولیدی با توجه به دما، راندمان و زاویه نصب
		۴		- محاسبه ظرفیت سیستم خورشیدی قابل نصب در محدوده مساحت در دسترس
				نگرش :
			- ارزیابی میزان انرژی خورشیدی قابل برداشت در سایت مورد نظر مشتری	
			ایمنی و بهداشت :	
			-	
			توجهات زیست محیطی :	
			-	



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : انجام محاسبات طراحی و انتخاب اجزاء سیستم‌های خورشیدی بر مبنای آن
	جمع	عملی	نظری	
	۶۵	۵۰	۱۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
				دانش : - مازول و آرایه فتوولتائیک - اینورتر، باتری و شارژکنترلر - سیستم‌های فتوولتائیک متصل و مستقل از شبکه - انواع کلکتورهای خورشیدی - انواع مدارهای آبگرمکن خورشیدی - پمپ‌های سیرکولاسیون - انواع کلکتورها
			۲	
			۲	
			۱	
			۲	
			۴	
			۲	
			۲	
				مهارت : - ترسیم نقشه مکانیکی- الکتریکی - طراحی مدارات سیستم‌های فتوولتائیک - نقشه کشی رایانه‌ای جانمایی تجهیزات و مدارات الکتریکی - انجام محاسبات انتخاب سیستم‌های فتوولتائیک شامل پنل، اینورتر، باتری، شارژکنترلر، کابل - انجام محاسبات انتخاب آبگرمکن های خورشیدی شامل کلکتور، مخزن، پمپ‌های سیرکولاسیون، پاپینگ
		۱۰		
		۱۰		
		۱۰		
		۱۰		
		۱۰		
				نگرش : - انتخابی بهینه سیستم خورشیدی و اجزاء آن
			ایمنی و بهداشت : -	
			توجهات زیست محیطی : -	



استاندارد آموزش
- برکھی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۴۷	۲۲	۲۵	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
			۶	- اصول اقتصاد مهندسی
			۲	- هزینه های ثابت و متغیر
			۲	- دوره بازگشت سرمایه
			۱۵	- نرم افزار تحلیل اقتصادی Comfar
				مهارت :
		۴		- برآورد هزینه سرمایه گذاری سیستم پیشنهادی
		۴		- برآورد هزینه تعمیر نگهداری سالانه
		۴		- برآورد انرژی قابل استحصال کل بر اساس عمر سیستم خورشیدی
		۴		- محاسبه بازگشت سرمایه
		۶		- تجزیه و تحلیل اطلاعات بدست آمده با استفاده از نرم افزار Comfar
				نگرش :
				- مسئولیت پذیری در بررسی طرح با در نظر گرفتن بهره‌وری اقتصادی مناسب
				ایمنی و بهداشت :
			-	
			-	
			توجهات زیست محیطی :	
			-	
			-	



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	نظری	عملی	جمع	
	۱۲	۸	۲۰	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				
				دانش :
			۴	- استانداردهای نصب و راه اندازی تجهیزات خورشیدی
			۴	- مبانی سرویس و نگهداری سیستم‌های خورشیدی
			۴	- شناخت اصول نگهداری پیشگیرانه سیستم‌های خورشیدی
				مهارت :
		۴		- تهیه دستورالعمل لازمه نصب و راه‌اندازی
		۴		- ارزیابی برنامه زمان بندی جهت بازدیدهای دوره ای و نگهداری پیشگیرانه
				نگرش :
				- افزایش عمر سیستم‌های خورشیدی با استفاده از اصول نگهداری پیشگیرانه
				ایمنی و بهداشت :
				-
				-
				توجهات زیست محیطی :
				-
				-



– برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	کلکتور صفحه تخت	۱*۲	۱	
۲	کلکتور و کیوم تیوب	۱۸۰۰*۵۸	۱	
۳	پمپ سیر کولاسیون		۲	
۴	مخزن	۱۰۰ لیتری	۲	
۵	اینورتر	۱۲ به ۲۲۰ ولت تک فاز	۱	
۶	باتری سیلد اسید	۱۲ ولت	۱	
۷	پنل خورشیدی	بیشتر از ۱۰۰ وات	۶	
۸	شارژکنترلر		۱	
۹	کابل‌های ارتباطی سیستم فتوولتائیک			
۱۰	پایه های نگهدارنده (برای کلکتورها و سیستم فتوولتائیک)		۳	مجموعه
۱۱	مولتی متر		۱	
۱۲	دماسنج		۱	
۱۳	تخته رسم		۱۵	
۱۴	رایانه با متعلقات		۱۵	

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	لوازم التحریر	دفتر،مداد، خودکار، تراش، پاکن	به تعداد	

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	ماشین حساب	استاندارد	به تعداد	

توجه :

– ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .

