

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت  
دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

## استاندارد آموزش شغل

# پتانسیل سنج و ارزیاب سایت نیروگاه

## خورشیدی

## گروه شغلی

## فناوری انرژی های نو و تجدید پذیر

کد ملی آموزش شغل

۳	۱	۳	۱	۳	۰	۰	۷	۰	۱	۳	۰	۰	۰	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه

۳۱۳۱-۱۰۵۰-۰۷۳-۱

تاریخ تدوین استاندارد : ۹۳/۴/۱



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

کد ملی شناسایی آموزش شغل: ۱-۰۷۲-۱۰۵-۳۱۳۱

### 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 علی: 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 اصلاان 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 عبیرضا 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 انرژی های نو

- پژوهشگاه نیرو

- سازمان انرژی های 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:



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 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.



<b>نام استاندارد آموزش شغل:</b>	
پتانسیل سنج و ارزیاب سایت نیروگاه خورشیدی	
<b>شرح استاندارد آموزش شغل:</b>	
<p>شغلی است از حرفه فناوری انرژیهای تجدید پذیر- انرژی خورشیدی که دارای شایستگیهایی از قبیل سایت یابی نیروگاه خورشیدی(با توجه به پارامترهای تابشی و هواشناسی، نقشه های توپوگرافی، دسترسی به خطوط انتقال قدرت، دسترسی به منابع آب، راه دسترسی، میزان انرژی قابل برداشت) و تجزیه و تحلیل اقتصادی احداث و بهره برداری نیروگاههای خورشیدی در سایت می باشد. این شغل با طراح سیستمهای فتوولتائیک و ارزیاب سایت سیستمهای انرژی خورشیدی خانگی در ارتباط می باشد.</p>	
<b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>	
<p>حداقل میزان تحصیلات : دیپلم ریاضی، تجربی، انسانی  حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت ذهنی  مهارت های پیش نیاز</p>	
<b>طول دوره آموزش :</b>	
طول دوره آموزش	۳۳۹ ساعت
زمان آموزش نظری	۱۱۰ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۱۴۹ ساعت
- زمان کارورزی	: ۸۰ ساعت
- زمان پروژه	: - ساعت
<b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>	
- کتبی :	۲۵٪
- عملی :	۶۵٪
- اخلاق حرفه ای :	۱۰٪
<b>صلاحیت های حرفه ای مربیان :</b>	
لیسانس برق یا مکانیک با حداقل ۵ سال سابقه کار در زمینه انرژی خورشیدی	



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

پتانسیل سنج و ارزیاب سایت نیروگاه خورشیدی قادر خواهد بود تا با بررسی پارامترهای تاثیرگذار در عملکرد فنی - اقتصادی نیروگاههای خورشیدی، نسبت به انتخاب و پتانسیل سنجی سایت نیروگاههای خورشیدی اقدام نماید.

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

**Resource assessment specialist and solar power plant site evaluators**

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

طراح سیستمهای فتوولتائیک

ارزیاب سایت سیستمهای انرژی خورشیدی خانگی

**\* جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسیب شناسی و سطح سختی کار :**

- |  |                      |
|--|----------------------|
| الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب <input type="checkbox"/>              | طبق سند و مرجع ..... |
| ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت <input type="checkbox"/>                    | طبق سند و مرجع ..... |
| ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور <input type="checkbox"/>                | طبق سند و مرجع ..... |
| د : نیاز به استعلام از وزارت کار <input checked="" type="checkbox"/> |                      |



استاندارد آموزش شغل / شایستگی<sup>۱</sup>

- شایستگی ها / کارها<sup>۲</sup>

ردیف	عناوین
۱	سایت یابی نیروگاه خورشیدی با توجه به پارامترهای تابشی و هواشناسی
۲	سایت یابی نیروگاه خورشیدی با توجه به نقشه های توپوگرافی، خطوط انتقال قدرت، منابع آب و راه دسترسی
۳	سایت یابی نیروگاه خورشیدی با توجه به انرژی قابل برداشت
۴	تجزیه و تحلیل اقتصادی احداث و بهره برداری نیروگاه در نظر گرفته شده برای سایت منتخب مراحل قبل
۵	
۶	
۷	
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	
۱۳	
۱۴	
۱۵	

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

<sup>۲</sup>. Competency / task



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : سایت یابی نیروگاه خورشیدی با توجه به پارامترهای تابشی و هواشناسی
	جمع	عملی	نظری	
	۹۰	۴۸	۴۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش : - انواع نیروگاههای خورشیدی - تعاریف و روابط پارامترهای تابش خورشیدی - تعاریف و روابط پارامترهای هواشناسی - آموزش نرم افزار ArcGIS
			۴	
			۶	
			۲	
			۳۰	
				مهارت : - محاسبه زوایای سمتی و ارتفاعی خورشید - تجزیه و تحلیل توزیع روزانه و فصلی تابش مستقیم، پراکنده و کلی خورشید - محاسبه میزان تابش دریافتی توسط یک سطح با زوایای دلخواه - استخراج و تجزیه و تحلیل مدت زمان ساعات آفتابی سالانه - استخراج و تجزیه و تحلیل تعداد روزهای ابری فصلی و سالانه - استخراج و تجزیه و تحلیل پارامترهای هواشناسی موثر بر انتخاب سایت شامل میزان بارندگی، متوسط و بیشینه و کمینه دمای هوا، میانگین و بیشینه سرعت باد، رطوبت نسبی - تجزیه و تحلیل نحوه تاثیر تغییرات دما بر عملکرد نیروگاههای خورشیدی - تعیین احتمال وقوع و تاثیر پدیده های جوی از قبیل طوفان، رعد و برق، تگرگ، گرد و غبار در مناطق مورد بررسی - تجزیه و تحلیل اطلاعات بدست آمده و انتخاب مناطق مستعد با نرم افزار ArcGIS
		۲		
		۴		
		۴		
		۲		
		۲		
		۸		
		۴		
		۲		
		۲۰		





استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : سایت یابی نیروگاه خورشیدی با توجه به پارامترهای تابشی و هواشناسی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : - یافتن مناطق مستعد از نظر تابش دریافتی به منظور احداث نیروگاه خورشیدی			
	ایمنی و بهداشت : - -			
	توجهات زیست محیطی : - در نظر داشتن حدود مناطق حفاظت شده زیست محیطی -			



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: سایت یابی نیروگاه خورشیدی با توجه به نقشه های توپوگرافی، خطوط انتقال قدرت، منابع آب و راه دسترسی
	جمع	عملی	نظری	
	۷۰	۴۴	۲۶	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش:
			۱۲	- مبانی توپوگرافی
			۶	- مبانی زمین شناسی مهندسی
			۴	- برآورد هزینه احداث خطوط انتقال قدرت، دسترسی به منابع آب و راه
			۴	- اصول حفظ محیط زیست، شناخت حریم آثار باستانی و توریسم منطقه
				مهارت:
		۴		- تهیه نقشه های توپوگرافی، کاربری اراضی و عکسهای هوایی از سازمانهای متولی
		۴		- برهمنشانی نقشه ها از منابع گوناگون و صحت گذاری نقشه ها
		۸		- بازدید میدانی سایت به منظور بررسی توپوگرافی (جهت گیری شیب، زاویه شیب، موقعیت و ویژگیهای پستیها و بلندیها)
		۱		- تعیین مساحت زمین با استفاده از نرم افزار
		۴		- تعیین کانالهای فرسایش با استفاده از بررسی مسیل ها
		۴		- تعیین لرزه خیزی، گسلها
		۳		- تعیین احتمال وقوع سیل و قابلیت جذب زمین
		۱		- تعیین اثر پوشش گیاهی بر تابش دریافتی
		۲		- تعیین مناطق مناسب از نظر پوشش گیاهی
		۲		- تعیین شیب زمین
		۳		- کسب اطلاعات از سازمانها، ادارات و افراد محلی در خصوص کاربری زمینها
		۲		- کسب اطلاعات لازم در خصوص جنس و مقاومت خاک
		۲		- تعیین و شناسایی معادن احتمالی موجود در منطقه
		۴		- تجزیه و تحلیل اطلاعات بدست آمده و انتخاب مناطق مستعد با نرم افزار ArcGIS



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : سایت یابی نیروگاه خورشیدی با توجه به نقشه های توپوگرافی، خطوط انتقال قدرت، منابع آب و راه دسترسی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : - یافتن مناطق مستعد از نظر توپوگرافی به منظور احداث نیروگاه خورشیدی -			
	ایمنی و بهداشت : - -			
	توجهات زیست محیطی : - در نظر داشتن حدود مناطق حفاظت شده زیست محیطی -			



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۳۵	۲۲	۱۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
		۳		- انواع تکنولوژیهای خورشیدی
		۴		- استخراج و محاسبه راندمان انواع دستگاهها
		۶		- ردیابی شرقی-غربی، شمالی-جنوبی یا دو محوره و تاثیر آن بر انرژی قابل برداشت
				مهارت :
	۶			- محاسبه میزان انرژی ورودی به هر یک از سیستمهای خورشیدی
	۸			- محاسبه انرژی تولیدی انواع سیستمهای خورشیدی با زاویه قرارگیری ثابت یا دارای ردیاب
	۴			- محاسبه راندمان سیستمهای خورشیدی در فصول مختلف
	۴			- محاسبه انرژی قابل برداشت از نیروگاه در بازه های ماهیانه، فصلی و سالیانه
				نگرش :
				- تعیین میزان انرژی استحصالی با توجه به محدودیتهای سیستمهای خورشیدی
				ایمنی و بهداشت :
				-
				توجهات زیست محیطی :
				-



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۶۴	۳۵	۲۹	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
		۱		- هزینه های سالیانه
		۱		- هزینه های ثابت و متغیر
		۱		- تسهیلات، بهره و زمان بازپرداخت
		۱		- بازده فروش و سود خالص
		۱		- بازده سرمایه گذاری کل
		۱		- روشهای محاسبه نقطه به نقطه سر به سر و ظرفیت در نقطه سر به سر
		۲		- نرخ و دوره بازگشت سرمایه
		۲		- روشهای تحلیل اقتصادی مناسب با عمر پروژه
		۱		- روشهای صرفه جویی ارزی سالیانه
		۲		- ریسک سرمایه گذاری
		۱		- ضریب تعدیل
		۱۵		- نرم افزار تحلیل اقتصادی Comfar
				مهارت :
	۳			- برآورد کل هزینه های سرمایه گذاری
	۲			- برآورد هزینه های ثابت و متغیر
	۲			- تحلیل کردن سود و زیان
	۲			- محاسبه جریان نقدی
	۲			- انتخاب نوع سرمایه گذاری مناسب با چشم انداز



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	۲			- انتخاب بهترین نوع تسهیلات مورد نیاز طرح با توجه به بهره و زمان بازپرداخت و تدوین جدول تسهیلات
	۲			- شناخت روش تامین منابع مالی پروژه
	۲			- برآورد تعدیل فروش برق
	۱			- برآورد تعرفه یا نرخ فروش برق تولیدی
	۴			- تحلیل اطلاعات فنی مورد نیاز جهت محاسبات اقتصادی شامل زمان احداث، عمر مفید نیروگاه، ضریب ظرفیت، مصرف داخلی، ضریب قابلیت دسترسی، ضریب تولید
	۲			- ارزیابی و تجزیه و تحلیل کردن حساسیت
	۲			- انتخاب کردن روش تحلیل اقتصادی مناسب با عمر پروژه
	۶			- تجزیه و تحلیل اطلاعات بدست آمده با استفاده از نرم افزار Comfar
	۳			- توجیه کردن طرح با استفاده از روش تحلیلی انتخاب شده
	نگرش :			
	- مسئولیت پذیری در بررسی طرح با در نظر گرفتن بهره وری اقتصادی مناسب			
	ایمنی و بهداشت :			
	-			
	توجهات زیست محیطی :			
	-			
	-			



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه با متعلقات		۱۵	
۲	تخته وایت برد		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	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 .

