



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

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



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

## استاندارد آموزش شغل

# پتانسیل سنج و ارزیاب سایت در احداث سیستم های فتوولتائیک خانگی و صنعتی

## گروه شغلی

## فناوری انرژی های نو و تجدید پذیر

کد ملی آموزش شغل

۳	۱	۳	۱	۳	۰	۰	۷	۰	۵	۱	۰	۰	۰	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

تاریخ تدوین استاندارد : ۱۳۹۸/۷/۱

نظارت بر تدوین محتوا و تصویب استاندارد: دفتر پژوهش، طرح و برنامه ریزی درسی

کد ملی شناسایی آموزش شغل: ۳۱۳۱۳۰۰۷۰۵۱۰۰۰۱

اعضاء کارگروه برنامه ریزی درسی : فناوری انرژی های نو و تجدید پذیر					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	بهزاد علی محمدی	کارشناسی	برق - کنترل	کارشناس مدیریت پروژه احداث نیروگاه های خورشیدی	۱۱ سال
۲	نسرین فردوسی	کارشناسی	صنایع - ایمنی صنعتی	کارشناس مدیریت پروژه احداث نیروگاه های خورشیدی	۴ سال
۳	فراز یدی	کارشناسی	برق - الکترونیک	کارشناس مدیریت پروژه احداث نیروگاه های خورشیدی	۱۱ سال
۴	لیلا فرهادی راد	کارشناسی ارشد	برنامه ریزی آموزشی	دبیر کارگروه برنامه ریزی درسی	۱۳ سال
۵					
۶					
۷					
۸					
۹					
۱۰					

کلیه حقوق مادی و معنوی این استاندارد متعلق به سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور بوده و هرگونه سوء استفاده مادی و معنوی از آن موجب پیگرد قانونی است.

آدرس: دفتر پژوهش، طرح و برنامه ریزی درسی  
تهران، خیابان آزادی، نبش خیابان خوش جنوبی، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور  
دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸  
تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸  
آدرس الکترونیکی: [rpc@irantvto.ir](mailto:rpc@irantvto.ir)

## **تعاریف :**

### **استاندارد شغل :**

مشخصات شایستگی‌ها و توانمندی‌های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه‌ای نیز گفته می‌شود.

### **استاندارد آموزش :**

نقشه‌ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی‌های موجود در استاندارد شغل.

### **نام یک شغل :**

به مجموعه‌ای از وظایف و توانمندی‌های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می‌رود اطلاق می‌شود.

### **شرح شغل :**

بیانیه‌ای شامل مهم‌ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی، مسئولیت‌ها، 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 شایستگی‌ها و توانایی‌هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می‌رود.

### **کارورزی:**

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می‌گیرد 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 می‌آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی‌گردد.)

### **ارزشیابی :**

فرآیند جمع‌آوری 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 حرفه‌ای مربیان :**

حداقل توانمندی‌های آموزشی و حرفه‌ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می‌رود.

### **شایستگی :**

توانایی انجام کار در محیط‌ها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا برابر استاندارد.

### **دانش :**

حداقل مجموعه‌ای از معلومات نظری و توانمندی‌های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی که می‌تواند 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 مهارت‌های عملی ارجاع می‌شود.

### **نگرش :**

مجموعه‌ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت‌های غیر فنی و اخلاق حرفه‌ای می‌باشد.

### **ایمنی :**

مواردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می‌شود.

### **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>	
<b>پتانسیل سنج و ارزیاب سایت در احداث سیستم های فتوولتائیک خانگی و صنعتی</b>	
<b>شرح استاندارد آموزش شغل:</b>	
<p>پتانسیل سنج و ارزیاب سایت در احداث سیستم های فتوولتائیک خانگی و صنعتی از مشاغل حوزه فناوری انرژی های نو و تجدیدپذیر می باشد و شامل شایستگی های سایت یابی نیروگاه فتوولتائیک خانگی و صنعتی، ارزیابی نیاز مشتری به نیروگاه فتوولتائیک خانگی و صنعتی، ارزیابی ساختار سازه و معماری جهت نصب ماژول ها در سایت احداث نیروگاه فتوولتائیک خانگی و صنعتی، ارزیابی محیطی، تجزیه و تحلیل اطلاعات هواشناسی با استفاده از نرم افزار ArcGIS و Meteonorm ، مستند سازی و گزارش داده های پتانسیل سنجی سایت نیروگاه فتوولتائیک خانگی و صنعتی می باشد و با مشاغل حوزه احداث سیستم های فتوولتائیک خانگی و صنعتی در ارتباط می باشد.</p>	
<b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>	
<p>حداقل میزان تحصیلات: کاردانی ممیزی انرژی، برق، عمران، معماری، جغرافیا، محیط زیست</p> <p>حداقل توانایی جسمی و ذهنی: داشتن سلامت کامل جسمی و ذهنی</p> <p>مهارت های پیش نیاز: ندارد</p>	
<b>طول دوره آموزش :</b>	
طول دوره آموزش	: ۱۰۸ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۲۴ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۸۴ ساعت
- زمان کارورزی	: 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>	
<p>- دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی کارشناسی مهندسی برق و مهندسی انرژی</p> <p>- دارا بودن حداقل سه سال سابقه کار مرتبط</p>	

**\* تعریف دقیق استاندارد(اصطلاحی):**

پتانسیل سنجی و ارزیابی سایت در احداث سیستم های فتوولتائیک خانگی و صنعتی شامل شایستگی های سایت یابی نیروگاه فتوولتائیک خانگی و صنعتی، ارزیابی نیاز مشتری به نیروگاه فتوولتائیک خانگی و صنعتی، ارزیابی ساختار سازه و معماری جهت نصب ماژول ها در سایت احداث نیروگاه فتوولتائیک خانگی و صنعتی، ارزیابی محیطی، تجزیه و تحلیل اطلاعات هواشناسی با استفاده از نرم افزار ArcGIS و Meteonorm ، مستند سازی و گزارش داده های پتانسیل سنجی سایت نیروگاه فتوولتائیک خانگی و صنعتی می باشد.

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

**-Potanical gouge and site evaluator of domestic and industrial photovoltaic systems**

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

-بازاریاب سیستم های فتوولتائیک خانگی و صنعتی  
-بهره بردار و نگهدار سیستم های فتوولتائیک خانگی و صنعتی

**\* 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

ردیف	عناوین
۱	سایت یابی نیروگاه فتوولتائیک خانگی و صنعتی
۲	ارزیابی نیاز مشتری به نیروگاه فتوولتائیک خانگی و صنعتی
۳	ارزیابی ساختار سازه و معماری جهت نصب ماژول ها در سایت احداث نیروگاه فتوولتائیک خانگی و صنعتی
۴	ارزیابی محیطی
۵	تجزیه و تحلیل اطلاعات هواشناسی با استفاده از نرم افزار ArcGIS و Meteonorm
۶	مستند سازی و گزارش داده های پتانسیل سنجی سایت نیروگاه فتوولتائیک خانگی و صنعتی
۷	
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	
۱۳	
۱۴	
۱۵	

	زمان آموزش			عنوان :
	نظری	عملی	جمع	
	۲۴	۸۴	۱۰۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			پتانسیل سنج و ارزیاب سایت در احداث سیستم‌های فتوولتائیک خانگی و صنعتی
تابلوها و علائم	دانش :			
تجهیزات حفاظت فردی	- تعاریف و روابط پارامترهای تابش خورشیدی			
عکس و پوستر آموزشی	- استانداردهای بین المللی ۵۰۳۳ AS/NZS، PREN ۵۰۳۱۲-۲، ۵۰۳۱۲-۱، PREN ۵۰۳۳۱-۱، JEC/ TS ۶۲۲۵۷-۲، EN ۱۹۹۱-۱-۳، EN ۱۹۹۱-۱-۴			
فیلم‌های آموزشی				
کاغذ				
کتاب و جزوه				
لوازم التحریر	- داده های تابش، زوایای ماهیانه و فصلی خورشید در یک منطقه			
نرم افزار ArcGIS و Meteonorm	- اصول توپوگرافی، نقشه های مرتبط، انواع کاربری اراضی و عکس های هوایی از سازمان های متولی			
نمونه آزمون های اجرای سیستم	- مبانی زمین شناسی مهندسی			
	- خطوط انتقال قدرت، دسترسی به منابع آب و راه			
	- محیط زیست، حریم آثار باستانی و توریسم منطقه			
	- اصول محاسبه راندمان انواع تجهیزات نیروگاه فتوولتائیک خانگی و صنعتی جهت ارزیابی انرژی قابل استحصال			
	- اصول ردیابی شرقی-غربی، شمالی-جنوبی یا دو محوره مسیر تابش خورشید و تاثیر آن بر انرژی قابل استحصال			
	- کاربرد تولید پراکنده برق فتوولتائیک خانگی و صنعتی			
	- انواع محصولات تجهیزات نیروگاه فتوولتائیک خانگی و صنعتی در بازار			
	- انواع سازه ساختمانی و ساختار سقف ها			

	زمان آموزش			عنوان :
	نظری	عملی	جمع	
				پتانسیل سنج و ارزیاب سایت در احداث سیستمهای فتوولتائیک خانگی و صنعتی
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط
				دانش :
				- نحوه نقشه خوانی سایت پلان، پلان معماری، پلان سازه و پلان تاسیسات الکتریکال و مکانیکال
				- ضریب سایه، زاویه چرخش ماژول و جدول آنالیز سایه بر اساس زاویه نصب ماژول
				- نحوه ارزیابی پوشش گیاهی و درختان با رویش و رشد بالقوه مجاور با محل نصب، برای مدت ۲۰ سال
				- انواع گزارش دهی و مستند سازی داده های پتانسیل سنجی سایت
				- نرم افزار ArcGIS و Meteonorm
				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 سالیانه با نرم افزار Meteonorm
				- استخراج و تجزیه و تحلیل تعداد روزهای ابری فصلی و سالانه با نرم افزار Meteonorm
				- انتخاب نقطه دلخواه از روی نقشه بانرم افزار Meteonorm



	زمان آموزش			عنوان :
	نظری	عملی	جمع	
				پتانسیل سنج و ارزیاب سایت در احداث سیستمهای فتوولتائیک خانگی و صنعتی
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت :
				- وارد کردن مختصات جغرافیایی ( طول و عرض و ارتفاع ) با نرم افزار Meteonorm
				- دریافت اطلاعات اقلیمی (دما، بارش، باد، رطوبت نسبی، تشعشع و...) با نرم افزار Meteonorm
				- استخراج و تجزیه و تحلیل پارامترهای هواشناسی موثر بر انتخاب سایت شامل میزان بارندگی، متوسط و بیشینه و کمینه با نرم افزار Meteonorm
				- نمایش داده های مکانی و توصیفی با نرم افزار ArcGis
				- تولید نقشه ها با نرم افزار ArcGis
				- آنالیز داده های مکانی و توصیفی با نرم افزار ArcGis
				- دریافت اطلاعات مکانی و توصیفی و ویرایش آن ها با نرم افزار ArcGis
				- 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
				- برهمنشانی نقشه ها از منابع گوناگون و صحنه گذاری نقشه های توپوگرافی جهت بررسی شیب، زاویه شیب، موقعیت و ویژگیهای پستیها و بلندیها
				- تعیین مساحت زمین با استفاده از نرم افزار

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
			مهارت :	
			- تعیین کانالهای فرسایش با استفاده از بررسی مسیل ها و همچنین ارزیابی لرزه خیزی و گسلها	
			- تعیین احتمال وقوع سیل و قابلیت جذب زمین	
			- محاسبه میزان انرژی ورودی به هر یک از سیستمهای خورشیدی	
			- محاسبه انرژی تولیدی انواع سیستمهای خورشیدی با زاویه قرارگیری ثابت یا دارای ردیاب	
			- محاسبه راندمان سیستمهای خورشیدی در فصول مختلف	
			- محاسبه انرژی قابل برداشت از نیروگاه در بازه های ماهیانه، فصلی و سالیانه	
			- محاسبه انرژی قابل استحصال از نیروگاه در بازه های ماهیانه، فصلی و سالیانه	
			- محاسبه میزان انرژی الکتریکی مورد نیاز بر اساس منابع مصرف انرژی در محدوده مورد نظر مشتری	
			- تحلیل منحنی تولید انرژی محصولات تجاری فتوولتائیک	
			- تعیین نوع سازه، شیب، سن و مساحت مفید سقف	
			- استفاده از تجهیزات اطفای حریق	
			- انجام کمک های اولیه	
			- تهیه گزارش از ساختار سازه، معماری، تاسیسات الکتریکال و تاسیسات مکانیکال مورد استفاده در سایت کارفرما	

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
			مهارت :	
			- تهیه گزارش فنی مرتبط با نوع، سن فعلی و رشد بالقوه پوشش گیاهی مجاور با محل نصب مازول های فتوولتائیک	
			- آنالیز تقریبی سایه با استفاده از جدول Shading Table	
	نگرش :			
	- برقراری ارتباط و هماهنگی با عوامل موثر در کار			
	- برنامه ریزی، سازماندهی اولویت ها و برنامه کاری			
	- پایبندی به اصول و موازین استانداردهای ملی و بین‌المللی مرتبط			
	- دقت در انجام کار			
	- رعایت اخلاق حرفه ای در کار تیمی و ارتباط با کارفرما			
	- رعایت اخلاق حرفه‌ای			
	- رعایت نظم و انضباط فردی و کارگاهی			
	- صرفه جویی در مواد مصرفی			
	- مدیریت زمان در ارائه خدمات			
	ایمنی و بهداشت :			
	- استفاده از تجهیزات حفاظت فردی مناسب			
	- رعایت اصول ایمنی حمل دستی بار			
	- رعایت اصول ایمنی کار با ابزارآلات دستی و دستی قدرتی			
	- رعایت اصول ایمنی کار با برق فشار قوی			
	- رعایت اصول ایمنی کار در ارتفاع			
	- رعایت بهداشت محیط کار			

	زمان آموزش			عنوان : پتانسیل سنج و ارزیاب سایت در احداث سیستمهای فتوولتائیک خانگی و صنعتی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
	توجهات زیست‌محیطی : - رعایت اصول حفاظت محیط زیست در جهت توسعه پایدار - مدیریت صحیح دفع ضایعات و پسماند حاصل از کار - مدیریت صحیح منابع انرژی و آب			

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	تخته وایت برد	۱*۲ cm	۱ عدد	
۲	رایانه	با تمام تجهیزات	۱۵ عدد	
۳	رایانه مربی	با تمام تجهیزات	۱ عدد	
۴	صندلی	استاندارد	۱۵ عدد	
۵	صندلی مربی	استاندارد	۱ عدد	
۶	میز کارآموز	استاندارد	۱۵ عدد	
۷	میز مربی	استاندارد	۱ عدد	
۸	ویدئو پروژکتور	با رزولوشن بالا	۱ عدد	
۹	کپسول آتش نشانی	پودر خشک - CO <sub>2</sub>	از هر کدام ۱ عدد	

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	کاغذ	A4	۷۵ برگ	
۲	لوازم التحریر	مداد- پاک کن - خودکار	۱۵ عدد	
۳	ماژیک	معمولی	۳ عدد	

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	تابلوها و علائم	مرتبط	۱ سری	
۲	تجهیزات حفاظت فردی	استاندارد	۱۵ سری	
۳	عکس و پوستر آموزشی	مرتبط	۱۵ سری	
۴	فیلم‌های آموزشی	مرتبط	۱ عدد	
۵	کتاب و جزوه	مرتبط	۱۵ عدد	
۶	نرم افزار ArcGIS و Meteororm	آخرین نسخه موجود	۱۶ عدد	
۷	نمونه آزمون های اجرای سیستم	مرتبط	۱۵ سری	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.