



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 شایستگی

## ارزیابی و تحلیل فنی نیروگاه فتوولتائیک با نرم‌افزار matlab

### گروه شغلی

### انرژی‌های نو و تجدیدپذیر

کد ملی آموزش شایستگی

۲	۱	۵	۱	۴	۰	۰	۷	۰	۰	۵	۰	۰	۷	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۷/۱۰/۲۲

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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی: ۲۱۵۱۴۰۰۷۰۰۵۰۰۷۱

اعضاء کارگروه برنامه‌ریزی درسی: فناوری انرژی های نو و تجدیدپذیر					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	محمد حسن پیرسلامی	کارشناسی ارشد	برق - الکترونیک	مربی خیره سازمان آموزش فنی و حرفه ای	۲۱ سال
۲	حبیب زرمهرزمین	کارشناسی	کنترل و ابزار دقیق	کارشناس فنی و طراح گروه صنعتی کاوه	۵ سال
۳	محمد رضا امامی	کارشناسی ارشد	برق - الکترونیک	مدیرعامل شرکت فنی و مهندسی برق رسانی آذرخش سولار یاس	۵ سال
۴	مرضیه عسکری	کارشناسی	برق - قدرت	کارشناس کنترل کیفی شرکت پارس گستر	۴ سال
۵	الهه دهقانی	کارشناسی	برق - کنترل	کارشناس مدیریت و برنامه نویسی	۲ سال
۶	لیلا فرهادی راد	کارشناسی ارشد	برنامه ریزی آموزشی	دبیر کارگروه برنامه ریزی درسی فناوری انرژی های نو و تجدید پذیر	۱۲ سال

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

آدرس: دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی  
تهران، خیابان آزادی، نبش خیابان خوش جنوبی، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای 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 شایستگی:</b>	
<b>ارزیابی و تحلیل فنی نیروگاه فتوولتاییک با نرم افزار matlab</b>	
<b>شرح استاندارد آموزش شایستگی :</b>	
<p>ارزیابی و تحلیل فنی نیروگاه فتوولتاییک با نرم افزار matlab شایستگی است در حوزه فناوری انرژی های نو و تجدیدپذیر که شامل کارهای بررسی تجهیزات مورد استفاده در نیروگاه فتوولتاییک، کار با نرم افزار matlab و تحلیل نیروگاه فتوولتاییک، تعریف اطلاعات مربوط به تجهیزات نیروگاه فتوولتاییک در بلوک های شبیه سازی matlab ، تحلیل نمودارهای خروجی نرم افزار matlab می باشد و مرتبط با طراح سیستمهای فتوولتاییک و تحلیلگر نیروگاه های فتوولتاییک است .</p>	
<b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>	
<p>حداقل میزان تحصیلات : کاردانی فنی  حداقل توانایی جسمی و ذهنی : داشتن سلامت کامل جسمی و ذهنی  مهارت های پیش نیاز : ندارد</p>	
<b>طول دوره آموزش :</b>	
طول دوره آموزش	: ۸۰ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۳۸ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۴۲ 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>	
دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی کارشناسی برق با حداقل ۲ سال سابقه کار مرتبط	

\* تعریف دقیق استاندارد(اصطلاحی) :

طراح سیستم خورشیدی با استفاده از این نرم افزار می تواند تحلیل کاملی از سیستم مورد نظر از زوایای متفاوت ارائه نماید و با دریافت خروجی از این نرم افزار در بهینه تر کردن سیستم کمک شایانی به مجری طرح خواهد شد.

\* اصطلاح انگلیسی استاندارد(اصطلاحات مشابه جهانی) :

Evaluation and technical analysis of photovoltaic power plant using Matlab software

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

-طراح سیستم های فتوولتائیک

\* 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 شایستگی

- کارها

ساعت آموزش			ردیف	عناوین
جمع	عملی	نظری		
۲۰	۱۰	۱۰	۱	بررسی تجهیزات مورد استفاده در نیروگاه فتوولتائیک
۲۰	۱۱	۹	۲	کار با نرم افزار matlab و تحلیل نیروگاه فتوولتائیک
۲۰	۱۱	۹	۳	تعریف اطلاعات مربوط به تجهیزات نیروگاه فتوولتائیک در بلوک‌های شبیه‌سازی matlab
۲۰	۱۰	۱۰	۴	تحلیل نمودارهای خروجی نرم افزار matlab
۸۰	۴۲	۳۸		جمع ساعات

	زمان آموزش			عنوان : بررسی تجهیزات مورد استفاده در نیروگاه فتوولتاییک
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۰	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه ویدیو پروژکتور پرینتر نرم افزار				دانش :
				مبانی سیستم های خورشیدی
				انواع اینورترها
				انواع ترانسفورماتورهای توزیع
				مهارت :
				تعیین پنل خورشیدی مناسب بر حسب توان خروجی
				محاسبه و تعریف توان اینورتر
				محاسبه و تنظیم توان خروجی ترانسفورماتور توزیع
	نگرش :			
	مدیریت زمان			
	دقت در انجام کار			
	استفاده و نگهداری صحیح تجهیزات			
	ایمنی و بهداشت :			
استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد				
رعایت اصول ارگونومی				
توجهات زیست محیطی :				
صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی				
مدیریت انرژی				

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۱	۹	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه ویدیو پروژکتور پرینتر نرم افزار				دانش :
				معرفی toolbox نرم افزار Matlab
				نیروگاه های فتوولتاییک
				تجهیزات کاربردی در سیستم خورشیدی
				مهارت :
				نصب نرم افزار
				کار با منوها و نوار ابزار در نرم افزار Matlab
				ایجاد محیط شبیه سازی
				بررسی و تحلیل نمونه شبیه سازی های موجود در بخش HELP نرم افزار
				نگرش :
				مدیریت زمان دقت در انجام کار استفاده و نگهداری صحیح تجهیزات
				ایمنی و بهداشت : استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد رعایت اصول ارگونومی
				توجهات زیست محیطی : صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی مدیریت انرژی



	زمان آموزش			<b>عنوان :</b> تعریف اطلاعات مربوط به تجهیزات نیروگاه فتوولتاییک در بلوک های شبیه سازی matlab
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۱	۹	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه ویدیو پروژکتور پرینتر نرم افزار				دانش :
				بلوک های کاربردی بخش pv toolbox
				پارامترها و معیارهای موجود در بلوک ها
				مهارت :
				ایجاد محیط شبیه سازی Matlab و استفاده از toolbox مربوط به PV
				ایجاد و تعریف نوع آرایه خورشیدی
				بارگذاری نوع اینورتر مورد نیاز
				انتخاب ترانسفورماتور
				پیکر بندی سیستم
				نگرش :
				دقت در انجام کار
				سرعت در انجام کار
				ایمنی و بهداشت :
			رعایت اصول ارگونومی استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد	
			توجهات زیست محیطی : صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی مدیریت انرژی	

	زمان آموزش			عنوان : تحلیل نمودارهای خروجی نرم افزار matlab
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۰	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه ویدیو پروژکتور پرینتر نرم افزار				دانش :
				تأثیر جریان بر توان خروجی پنل
				تأثیر ولتاژ بر توان خروجی پنل
				تأثیر شدت تابش خورشید بر عملکرد پنل
				مهارت :
				آنالیز و ترسیم نمودار ولتاژ برحسب شدت تابش خورشید در اسکوپ (scope)
				آنالیز و ترسیم نمودار جریان برحسب شدت تابش خورشید در اسکوپ (scope)
				تحلیل و بررسی نمودار توان تولیدی نیروگاه
				نگرش :
				دقت در انجام کار
				سرعت در انجام کار
				ایمنی و بهداشت :
			رعایت اصول ارگونومی	
			استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد	
			توجهات زیست محیطی :	
			صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی	
			مدیریت انرژی	

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه	با کلیه تجهیزات	۷	
۲	دیتا پروژکتور	با رزولوشن بالا	۱	
۳	پرینتر	لیزری	۱	
۴	اسکندر	معمولی	۱	
۵	رایانه مربی	با کلیه تجهیزات	۱	
۶	صندلی	مخصوص رایانه	۱۵	
۷	وایت برد	۱*۲	۱	
۸	میز مربی	میز رایانه	۱	
۹	میز کارآموز	میز رایانه	۷	
۱۰	صندلی کارآموز	استاندارد	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	ماژیک	در ۳ رنگ متفاوت	۳	
۲	کاغذ	A۴	یک بسته	
۳	DVD	معمولی	۱۵	
۴	لوازم التحریر	مداد- پاک کن - خودکار	۱۵ سری	

توجه :

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۰ نفر محاسبه شود.

- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	نرم افزار MATLAB	آخرین نسخه	۲ عدد	
۲	تخته پاک کن	مخصوص وایت برد	۲ عدد	
۳	فلش مموری	۱۶ گیگابایت	۱ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.