

استاندارد آموزش شایستگی

طراحی و شبیه سازی سیستم های فتوولتائیک با نرم افزار PVsol

گروه شغلی

فناوری انرژی های نو و تجدیدپذیر

کد ملی آموزش شایستگی

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

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۷/۱۰/۱۹

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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۲۱۵۱۴۰۰۷۰۰۱۰۰۵۱

اعضاء کارگروه برنامه ریزی درسی : طراحی و شبیه سازی سیستم های فتوولتائیک با نرم افزار PVsol					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	محمد حسن پیرسلامی	کارشناسی ارشد	الکترونیک	مری خبره سازمان فنی و حرفه ای	۲۱ سال
۲	محمد رضا امامی	کارشناسی ارشد	الکترونیک	مدیرعامل شرکت فنی و مهندسی برق رسانی آذرخش سولار یاس و مدرس دانشگاه	۵ سال
۳	حبیب زرمهرزمین	کارشناسی	کنترل و ابزار دقیق	کارشناس فنی و طراح گروه صنعتی کاوه	۵ سال
۴	امیر زمانی	کارشناسی	برق قدرت	پیمانکار برق	۶ سال
۵	مرضیه عسکری	کارشناسی	برق قدرت	کارشناس کنترل کیفی شرکت پارس گستر	۴ سال
۶	سعید زارع نیا	کارشناسی	برق قدرت	کارشناس الکترونیک	۵ سال
۷	حامد پیروزبخت	کارشناسی	برق قدرت	مدیر عامل شرکت میترا سان	۸ سال
۸	سامره شکوهی	کارشناسی	الکترونیک	کارشناس فنی شرکت میترا سان	۶ سال
۹	مهرزاد محمود زاده	دکتری	برق قدرت	رئیس کمیسیون آموزش الکترونیک	۱۶ سال
۱۰	لیلا فرهادی راد	کارشناسی ارشد	برنامه ریزی آموزشی	دبیر کارگروه برنامه ریزی درسی فناوری انرژی های نو و تجدیدپذیر	۱۲ سال

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

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، زیست‌شناسی)، 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.

نام استاندارد آموزش شایستگی:	
طراحی و شبیه سازی سیستم های فتوولتائیک با نرم افزار Pvsol	
شرح استاندارد آموزش شایستگی :	
<p>طراحی و شبیه سازی سیستم های فتوولتائیک با نرم افزار Pvsol از شایستگی های گروه فناوری انرژی های نو و تجدیدپذیر میباشد . این شایستگی شامل کارهای بررسی سیستم های خورشیدی ، کار با محیط نرم افزار pvsol، بررسی مشخصات فنی پروژه ، کار با منو اطلاعات آب و هوایی ، تعیین نوع سیستم متصل به شبکه، شبیه سازی و مدل سازی دو بعدی سیستم فتوولتائیک ، شبیه سازی و مدل سازی سه بعدی سیستم فتوولتائیک ، تعیین نوع کابل، تحلیل مالی و بررسی گزارش نهایی سیستم فتوولتائیک می باشد. این شایستگی با مشاغل نظیر طراح سیستم های فتوولتائیک در ارتباط است.</p>	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
<p>حداقل میزان تحصیلات : کاردانی فنی حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی مهارت های پیش نیاز : ندارد</p>	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۱۲۰ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۵۸ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۶۲ 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 :	
دارای حداقل مدرک تحصیلی کارشناسی برق با حداقل ۲ سال سابقه کار مرتبط	

* تعریف دقیق استاندارد(اصطلاحی):

به منظور تولید انرژی الکتریکی مصرفی برای مکان‌هایی که شبکه توزیع برق وجود ندارد طراح سیستم های انرژی خورشیدی می‌تواند با این نرم افزار محاسبات فنی و مالی را انجام دهد.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد(اصطلاحات مشابه جهانی):

Design and simulation of photovoltaic systems with PVsol software

* مهم ترین استانداردها و رشته‌های 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

ردیف	عناوین	ساعت آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱	بررسی سیستم های خورشیدی	۱۰	۱۰	۲۰
۲	کار با محیط نرم افزار pvsol	۴	۶	۱۰
۳	بررسی مشخصات فنی پروژه	۸	۷	۱۵
۴	کار با منوی اطلاعات آب و هوایی	۸	۷	۱۵
۵	ایجاد تجهیزات و پارامتر های فنی سیستم با pvsol	۸	۱۲	۲۰
۶	شبیه سازی و مدل سازی سه بعدی سیستم فتوولتائیک	۶	۹	۱۵
۷	تعیین نوع کابل	۶	۴	۱۰
۸	تحلیل مالی و بررسی گزارش نهایی سیستم فتولتائیک	۸	۷	۱۵
	جمع ساعات	۵۸	۶۲	۱۲۰

	زمان آموزش			عنوان : بررسی سیستم های خورشیدی
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۰	۱۰	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش :
ویدیو پروژکتور				انرژی های تجدید پذیر و نو
پرینتر				انرژی خورشیدی و عوامل موثر بر آن
نرم افزار				زاویه تابش خورشید نسبت به عرض جغرافیایی
				تجهیزات کاربردی در سیستم خورشیدی
				اصول طراحی سیستم های فتولتائیک
				روش محاسبه زاویه آزمون
				سیستم های خورشیدی جدا از شبکه
				سیستم های خورشیدی متصل به شبکه
				اصول برآورد هزینه تجهیزات
				مهارت :
				محاسبه و طراحی سیستم خورشیدی
				استخراج طول و عرض جغرافیایی جهت تعیین زاویه پنل‌های خورشیدی
				بررسی نمودار های جریان - ولتاژ پنل های خورشیدی
				طراحی سیستم های فتولتائیک مستقل از شبکه
				طراحی سیستم های فتولتائیک متصل به شبکه
				نگرش :
				مدیریت زمان
				دقت در انجام کار
				استفاده و نگهداری صحیح تجهیزات

استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : بررسی سیستم های خورشیدی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	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 : کار با محیط نرم افزار pvsol
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۶	۴	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه ویدیو پروژکتور پرینتر نرم افزار				دانش :
				نرم افزار pvsol
				قابلیت های کاربردی نرم افزار
				مراحل و شرایط نصب نرم افزار
				بخش های مختلف نرم افزار pv sol
				مهارت :
				نصب نرم افزار pvsol
				انجام تنظیمات اولیه نرم افزار
				تعیین پروژه جدید
				انتخاب و بررسی پروژه های انجام شده
				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 : بررسی مشخصات فنی پروژه
	جمع	عملی	نظری	
	۱۵	۷	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه ویدیو پروژکتور پرینتر نرم افزار				دانش :
				ساختمان مسکونی و صنعتی
				اصول و شرایط طراحی معتبر
				ویژگی‌های نرم افزار pvsol
				مهارت :
				تعیین نام و مشخصات پروژه
				ایجاد مشخصات مشتری
				افزودن تصویر مکان نیروگاه
				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 : کار با منو اطلاعات آب و هوایی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۵	۷	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه ویدیو پروژکتور پرینتر نرم افزار				دانش :
				نحوه تعیین مختصات جغرافیایی
				اصول تحلیل زوایای مختلف تابش خورشید
				اصول تحلیل طول، عرض و ارتفاع جغرافیایی
				تعریف داده های هواشناسی
				اصول کار با پایگاه داده منابع معتبر بین المللی در حوزه داده‌های اقلیمی
				نحوه مقایسه گراف های هواشناسی
				مهارت :
				ایجاد محل نصب سیستم فتولتائیک در climate data
				تعیین مشخصات شبکه توزیع برق از طریق ac mains
				تعیین نوع سیستم خورشیدی با type of system
				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 : ایجاد تجهیزات و پارامتر های فنی سیستم با pvsol
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۲	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه ویدیو پروژکتور پرینتر نرم افزار				دانش :
				پنل های خورشیدی و نحوه انتخاب ان ها
				اینورتر های DC-AC
				توپولوژی سیستم خورشیدی
				مهارت :
				ایجاد پنل
				تعیین اینورتر
				تعیین نوع کابل
				پیکربندی سیستم
				آنالیز نهایی و گزارش گیری
				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 : شبیه سازی و مدل سازی سه بعدی سیستم فتوولتاییک
	جمع	عملی	نظری	
	۱۵	۹	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه ویدیو پروژکتور پرینتر نرم افزار				دانش :
				محل نصب نیروگاه و تعیین آزمون
				شرایط محیطی محل نصب پنل ها
				نحوه چیدمان پنل ها
				مهارت :
				تعیین محل نصب سیستم فتوولتاییک
				بررسی زاویه دید کلی نیروگاه
				تعیین چیدمان پنل ها
				پیکربندی سیستم
				آنالیز سایه
				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 : تعیین نوع کابل
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۴	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه ویدیو پروژکتور پرینتر نرم افزار				دانش :
				انواع سیم ها و کابل ها
				جدول سایز سیم و کابل
				اتصالات و کانکتورهای فتوولتائیک
				تلفات سیم های DC و AC
				مهارت :
				بررسی و محاسبات استانداردهای ملی سیم و کابل
				تعیین سطح مقطع و جنس کابل
				تعیین نوع کابل های بخش AC و DC
	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 : تحلیل مالی و گزارش نهایی نیروگاه
	جمع	عملی	نظری	
	۱۵	۷	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه ویدیو پروژکتور پرینتر نرم افزار				دانش : گزارش های خروجی کاربردی پارامترهای و جداول و نمودار های جغرافیایی اصول محاسبه انرژی تولیدی سالیانه سیستم خورشیدی نرخ خرید تضمینی برق و میزان تولید اصول ارزیابی هزینه های احداث نیروگاه روش سنجش دوره بازگشت سرمایه
				مهارت : تحلیل مالی نیروگاه با financial analysis تهیه نتایج و نمودارهای توان تولیدی نیروگاه، در بازه زمانی مشخص تهیه گزارش نهایی نیروگاه فتوولتائیک
				نگرش : مدیریت زمان دقت در انجام کار استفاده و نگهداری صحیح تجهیزات
				ایمنی و بهداشت : رعایت اصول ارگونومی
				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	پرورکتور	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 عدد	
۴	لوازم التحریر	مداد- پاک کن- خودکار	۱۵ سری	

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	نرم افزار PVsol	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.