



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

# طراحی سامانه های تامین انرژی در ساختمان انرژی صفر (ZEB)

## گروه شغلی

## فناوری انرژی های نو و تجدید پذیر

کد ملی آموزش شایستگی

۳	۱	۳	۱	۳	۰	۰	۷	۰	۰	۰	۰	۲	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۸/۷/۸

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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۳۱۳۱۳۰۰۷۰۰۰۰۰۲۱

اعضاء کارگروه برنامه‌ریزی درسی : فناوری انرژی های نو و تجدید پذیر					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	میثم بیات	کارشناسی ارشد	معماری - انرژی	مربی و مدرس دانشگاه	۷
۲	ابراهیم نکیسا	کارشناسی	برق	مربی و رئیس مرکز آموزش فنی و حرفه ای امام مهدی (عج) شهرستان اراک (شماره یک) و مدرس دانشگاه	۲۰
۳	مهدی صادقی	کارشناسی ارشد	تاسیسات	مربی و مدرس دانشگاه	۲۰
۴	ایرج فرجی داودخانی	کارشناسی ارشد	برق - قدرت	مربی و مدرس دانشگاه	۷
۵	لیلا فرهادی راد	کارشناسی ارشد	برنامه ریزی آموزشی	دبیر کارگروه برنامه‌ریزی درسی فناوری انرژی‌های نو و تجدیدپذیر	۱۲

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 : [rpe@irantvto.ir](mailto:rpe@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.

<b>نام استاندارد آموزش شایستگی :</b>	
<b>طراحی سامانه‌های تامین انرژی در ساختمان انرژی صفر (ZEB)</b>	
<b>شرح استاندارد آموزش شایستگی :</b>	
<p>طراحی سامانه‌های تامین انرژی در ساختمان انرژی صفر (ZEB) یکی از شایستگی های حوزه فناوری انرژی های نو و تجدید پذیر می‌باشد و شامل کارهای شناسایی منابع تامین انرژی و حامل های انرژی در ساختمانها، انتخاب تجهیزات ذخیره و انتقال برق و برآورد میزان انرژی الکتریکی مورد نیاز ساختمان، طراحی سامانه تولید برق خورشیدی با پنل های فتوولتاییک، طراحی سامانه تولید، ذخیره و انتقال حرارت با آبگرمکن های خورشیدی، انتخاب توربین های بادی خانگی و میکرو توربین های آبی ، مونتاژ آنها و اتصال به تابلو برق ساختمان، انتخاب تجهیزات زمین گرمایی ، بیومس ( زیست توده ) و پسماندهای خانگی، تعیین سهم سامانه‌های تامین انرژی و تدوین نقشه نهایی جهت اتصال به سیستم برق-رسانی و انتقال حرارت در ساختمان انرژی صفر می‌باشد و با مشاغل طراح سیستم های فتوولتاییک، تکنسین سیستم-های خورشیدی و فتوولتاییک و برق کار ساختمان در ارتباط می باشد.</p>	
<b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>	
<p>حداقل میزان تحصیلات : کاردانی برق، مکانیک، معماری و عمران ( کلیه گرایش ها )  حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی  مهارت‌های پیش نیاز : ندارد</p>	
<b>طول دوره آموزش :</b>	
طول دوره آموزش	: ۱۴۵ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۶۰ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۸۵ ساعت
- زمان کارورزی	: ساعت
- زمان پروژه	: ساعت
<b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>	
- کتبی :	۲۵٪
- عملی :	۶۵٪
- اخلاق حرفه‌ای :	۱۰٪
<b>صلاحیت های حرفه‌ای مربیان :</b>	
<p>- دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی کارشناسی مهندسی برق یا مکانیک  - دارا بودن ۳ سال سابقه کار مرتبط</p>	

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

برای ساخت ساختمانهای انرژی صفر، پس از طراحی صحیح ساختمان با استفاده از عایق ها و راهکارهای معماری مناسب برای کاهش نیاز ساختمان به مصرف انرژی توسط طراح یا معمار پروژه، نیاز به تکنسین ماهر است که متناسب با شرایط مختلف پروژه، محدودیت های تجهیزات و شرایط اقلیمی منطقه و ... ، سامانه های مناسبی را جهت تولید انرژی مورد نیاز و حداقلی آن ساختمان ، انتخاب کرده و نقشه اتصال این سامانه ها را به شبکه انتقال الکتریسیته و انتقال حرارت ساختمان طراحی نماید . همچنین با انواع سامانه های تولید انرژی پاک و تجدید پذیر، مراحل و محدودیت های نصب و اتصال آنها آشنا بوده و بتواند بعد از انتخاب صحیح تجهیزات، سامانه مورد نیاز را طراحی کرده و نقشه اجرایی صحیح و دقیقی را جهت ارایه به نصاب های هر کدام از سامانه ها ارایه نماید .

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

**- Design of energy supply systems for Zero Energy Buildings (ZEB)**

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

-طراح سیستم های فتوولتائیک

-تکنسین سیستم های خورشیدی و فتوولتائیک

-نصاب آبگرمکن خورشیدی

-برق کار ساختمان

-نصاب وسایل بهداشتی

**\* 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	شناسایی منابع تامین انرژی و حامل های انرژی در ساختمانها	۴	۴	۸
۲	انتخاب تجهیزات ذخیره و انتقال برق و برآورد میزان انرژی الکتریکی مورد نیاز ساختمان	۵	۷	۱۲
۳	طراحی سامانه تولید برق خورشیدی با پنل های فتوولتاییک	۲۰	۳۰	۵۰
۴	طراحی سامانه تولید، ذخیره و انتقال حرارت با آبگرمکن های خورشیدی	۱۴	۱۵	۲۹
۵	انتخاب توربین های بادی خانگی و میکرو توربین های آبی و برآورد میزان تولید برق آن ها	۵	۸	۱۳
۶	انتخاب تجهیزات زمین گرمایی ، بیومس ( زیست توده ) و پسماندهای خانگی	۲	۶	۸
۷	تعیین سهم سامانه های تامین انرژی و تدوین نقشه نهایی جهت اتصال به سیستم برق رسانی و انتقال حرارت در ساختمان انرژی صفر	۱۰	۱۵	۲۵
	جمع ساعات	۶۰	۸۵	۱۴۵

	زمان آموزش			عنوان : شناسایی منابع تامین انرژی و حامل های انرژی در ساختمانها
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۴	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه مربی ویدئو پروژکتور اسلاید های آموزشی نرم افزار پاور پوینت				دانش : -انرژی و انواع آن -آمارهای میزان مصرف انرژی در ایران و جهان -انواع انرژی مورد نیاز ساختمانها و نحوه تولید هر کدام -تعریف منابع انرژی تجدید پذیر و تجدید ناپذیر -تاثیر مصرف غلط و نامحدود انرژی های تجدید پذیر بر محیط زیست -منابع تجدیدپذیر انرژی (خورشید، باد، زمین گرمایی، بیومس، برق آبی و اقیانوسی ) -منابع آینده انرژی (مغناطیس، هیدورژن، جاذبه زمین، جلبکها) -انواع روش تولید برق به عنوان پاک ترین انرژی مورد استفاده -تولید برق از انرژی های تجدید پذیر ( سطح نیروگاهی - سطح خانگی ) -انواع نیروگاه تجدید پذیر جهت تولید برق -کاربرد انرژی های تجدیدپذیر در خانه ها -مفهوم ساختمانهای بدون نیاز به شبکه برق و گاز (ساختمانهای زیرو انرژی ) -مفهوم خرید تضمینی برق توسط دولت ها و قوانین آن

	زمان آموزش			عنوان : شناسایی منابع تامین انرژی و حامل های انرژی در ساختمانها
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت :
				-تبدیل واحد های انرژی به یکدیگر
				-استخراج آمارهای سالانه تولید و مصرف برق و گاز در ایران
				-استخراج قیمت خرید تضمینی برق در سطح خانگی در ایران
				-استخراج و تحلیل اطلاعات چند نمونه ساختمان انرژی صفر
				نگرش :
				-مدیریت زمان
				-دقت در انجام کار
				-استفاده و نگهداری صحیح تجهیزات
				ایمنی و بهداشت :
				-استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد
				-استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی
				-رعایت اصول ارگونومی
				توجهات زیست محیطی :
				-صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی
				-تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی
				-مدیریت پسماند
				-مدیریت انرژی



	زمان آموزش			عنوان :
	نظری	عملی	جمع	
	۵	۷	۱۲	
				انتخاب تجهیزات ذخیره و انتقال برق و برآورد میزان انرژی الکتریکی مورد نیاز ساختمان
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه مربی ویدئو پروژکتور اسلاید های آموزشی نرم افزار پاور پوینت تخته وایت برد باتری خورشیدی اینورتر متصل به شبکه اینورتر منفصل از شبکه شارژکنترلر pwm شارژکنترلر mppt کابل مسی فیوز برق				دانش : - اصول الکتریسیته و اندازه گیری - مفهوم توان در وسایل برقی و تفاوت آن با انرژی - مفهوم کیلو وات ساعت برق و استخراج برق مصرفی از قبض برق - وسایل گاز سوز خانگی و نحوه استخراج میزان گاز مصرفی ساختمان - انواع روش متصل به شبکه ، منفصل از شبکه و متکی به شبکه در تامین برق و حرارت - انواع باتری و پارامترهای مهم آن و محاسبه باتری مورد نیاز - کنترل کننده شارژ و دشارژ باتری ها و نحوه عملکرد آنها - مفهوم اینورتر ها، انواع و کاربرد آنها در برق ساختمان - تجهیزات مورد نیاز برای راه اندازی و اتصال صحیح سیستم های تولید انرژی های خانگی ( استراکچر فلزی، کابل ها ، لوله ها ، فیوز) - انواع ژنراتور تولید برق جهت پشتیبانی و جبران کمبود انرژی مهارت : - محاسبه انرژی مورد نیاز وسایل برق خانه ها در یک شبانه روز

	زمان آموزش			عنوان :	
	جمع	عملی	نظری		انتخاب تجهیزات ذخیره و انتقال برق و برآورد میزان انرژی الکتریکی مورد نیاز ساختمان
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				
				مهارت:	
				-محاسبه باتری مورد نیاز یک خانه	
				-استخراج پارامترهای مهم باتری و تعیین سری یا موازی کردن باتری ها	
				-انتخاب کنترل کننده شارژ و دشارژ باتری ها و سیم کشی آنها	
				-انتخاب توان اینورتر مورد نیاز و اتصال صحیح آن به باتری	
	نگرش :				
	-مدیریت زمان				
	-دقت در انجام کار				
	-استفاده و نگهداری صحیح تجهیزات				
	ایمنی و بهداشت :				
	-استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد				
	-استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی				
	-رعایت اصول ارگونومی				
	توجهات زیست محیطی :				
	- صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی				
	-تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی				
	-مدیریت پسماند				
	-مدیریت انرژی				

	زمان آموزش			عنوان : طراحی سامانه تولید برق خورشیدی با پنل های فتوولتاییک
	جمع	عملی	نظری	
	۵۰	۳۰	۲۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه مربی				دانش :
ویدئو پروژکتور				-انواع کاربرد انرژی خورشیدی
اسلاید های آموزشی				-پتانسیل توان تابشی خورشید، نحوه محاسبه تئوریک و عملی آن
نرم افزار پاور پوینت				- انواع نیروگاه تولید برق خورشیدی ( متمرکز کننده ، فتوولتاییک ، حرارتی خورشیدی )
انواع پنل خورشیدی				- مکانیسم تولید برق از نور خورشید توسط پنل های فتوولتاییک
مولتی متر				-انواع سیستم فتوولتاییک متصل به شبکه و منفصل از شبکه
استراکچر فلزی				-انواع ماژول خورشیدی فتوولتاییک و ویژگیهای آنها
قطب نما				-دیاگرام های مسیر خورشید و نحوه استخراج زاویه نصب بهینه در هر منطقه
کابل مسی				-نحوه مکان یابی بهینه پنل ها جهت دوری از سایه موانع طبیعی و مصنوعی
اینورتر				-نحوه سیم کشی ماژول ها و اتصالات آنها به یکدیگر
شارژکنترلر				-نحوه نصب پنل ها روی استراکچر و تمهیدات لازم برای استحکام آنها
باتری				-نحوه تفسیر دیاگرام ولتاژ - جریان ماژولهای خورشیدی
متر				-بازدهی انواع ماژول های فتوولتاییک و ضرایب عملکرد آنها
				-عوامل موثر بر میزان تولید برق ماژولهای خورشیدی

	زمان آموزش			عنوان : طراحی سامانه تولید برق خورشیدی با پنل‌های فتوولتاییک
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش:
				-انواع سیستم تراکینگ یا ردیابی نور خورشید توسط استراکچر پنل های فتوولتاییک
				-سیستم های فتوولتاییک ترکیبی با نمای ساختمانها BIPV
				-نکات ایمنی در سامانه تولید برق خورشیدی
				-اصول بازرسی دوره ای و تعمیر و نگهداری در سیستم های برق خورشیدی
				مهارت :
				-استخراج مجموع توان تابشی خورشید در هر منطقه به صورت ماهانه و سالانه
				-محاسبه میزان ماژول فتوولتاییک مورد نیاز یک خانه
				-تعیین زاویه نصب بهینه برای پنل های خورشیدی
				-محاسبه فاصله اولین ماژول از موانع و محاسبه فاصله ردیفها از هم جهت اجتناب از سایه
				-ترسیم نقشه همبندی ماژولهای خورشیدی و اتصال آنها به شارژ کنترلر و باتری و اینورتر
				-محاسبه میزان تولید برق سیستم فتوولتاییک به صورت روزانه، ماهانه و سالانه
				نگرش :
				-مدیریت زمان
				-دقت در انجام کار
				-استفاده و نگهداری صحیح تجهیزات

	زمان آموزش			عنوان : طراحی سامانه تولید برق خورشیدی با پنل های فتوولتائیک
	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 - استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی - رعایت اصول ارگونومی
				توجهات زیست محیطی : - - صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی - تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی - مدیریت پسماند - مدیریت انرژی

	زمان آموزش			عنوان : طراحی سامانه تولید، ذخیره و انتقال حرارت با آبگرمکنهای خورشیدی
	جمع	عملی	نظری	
	۲۹	۱۵	۱۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه مربی				دانش :
ویدئو پروژکتور				- مبانی تولید و انتقال حرارت
اسلاید های آموزشی				- مفاهیم بار گرمایش و سرمایش ساختمان
نرم افزار پاور پوینت				-انواع سیستم آبگرمکن خورشیدی
تخته وایت برد				-انواع کلکتور آبگرمکن های خورشیدی(صفحه تخت، لوله خلا، هیت پایپ )
آبگرمکن خورشیدی صفحه تخت				-تفاوت سیستم های تحت فشار و ترموسیفون
آبگرمکن خورشیدی لوله خلا				-تفاوت سیستم های حرارت مستقیم و غیر مستقیم و مزایا و معایب هر کدام
آبگرمکن خورشیدی هیت پایپ				-بازدهی انواع آبگرمکن های خورشیدی
سازه فلزی نصب آبگرمکن				-انواع مخازن ذخیره آب گرم جهت استفاده در شب
دماسنج				-انواع تجهیزات مورد استفاده (مخزن انبساط، پمپ، کنترلر، لوله ها)
مخزن ذخیره آب گرم				-تمهیدات لازم برای نصب آبگرمکنهای خورشیدی بر روی بام
				-روش تعیین زاویه شیب مناسب برای آبگرمکنهای خورشیدی
				-سیستم های بک آپ جهت پشتیبانی در روزهای ابری
				-کوپل آبگرمکن خورشیدی با تجهیزات گرمایش آب
				-سیستم های سرمایش خورشیدی و نحوه عملکرد آنها
				-روش های سرمایش خورشیدی ( جذبی - تراکمی )
				-نکات ایمنی در سامانه های تولید ، ذخیره و انتقال حرارت
				-اصول بازرسی دوره ای و تعمیر و نگهداری آبگرمکنهای خورشیدی

	زمان آموزش			عنوان : طراحی سامانه تولید، ذخیره و انتقال حرارت با آبگرمکنهای خورشیدی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت :
				-محاسبه میزان تقاضای آب گرم ساختمانها
				-استخراج مشخصات و ویژگیهای آبگرمکن های خورشیدی از کاتالوگ آنها
				-محاسبه مساحت کلکتور و حجم مخزن مورد نیاز
				-طرح ریزی نصب آبگرمکن خورشیدی و اتصال آن به لوله کشی خانه
				-جانمایی آبگرمکن خورشیدی بر اساس جهت تابش خورشید و موانع ایجاد سایه
				-جانمایی صحیح مخزن ذخیره آب گرم
				نگرش :
				-مدیریت زمان
				-دقت در انجام کار
				-استفاده و نگهداری صحیح تجهیزات
				ایمنی و بهداشت :
				-استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد
				-استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی
				-رعایت اصول ارگونومی
				توجهات زیست محیطی :
				-صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی
				-تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی
				-مدیریت پسماند
				-مدیریت انرژی

	زمان آموزش			عنوان : انتخاب توربین های بادی خانگی و میکرو توربینهای آبی و برآورد میزان تولید برق آن ها
	جمع	عملی	نظری	
	۱۳	۸	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه مربی				دانش :
ویدئو پروژکتور				-عملکرد تولید برق با روش الکترومکانیکی
اسلاید های آموزشی				-انواع ژنراتور تولید برق
نرم افزار پاور پوینت				-منشا وزش باد و استفاده های مختلف از انرژی باد
تخته وایت برد				-پتانسیل تولید انرژی الکتریکی از باد در مناطق مختلف ایران
توربین بادی محور افقی				-انواع توربین بادی
توربین بادی محور قائم				-مفاهیم سرعت باد ، جهت غالب باد ، تراکم هوا
میکرو توربین آبی				-مساحت چرخش پره های توربین باد (محدوده جابجایی )
پایه فلزی توربین بادی				-الزامات نصب فونداسیون ، تیرک و توربین باد در فضای باز ساختمانها
				-سیستم های هیبریدی بادی و خورشیدی
				-سیستم های برق آبی خانگی
				-مفاهیم سرعت آب ، دبی آب و معیار های اندازه گیری آنها
				-انواع توربین و میکرو توربین آبی قابل استفاده در ساختمانها
				-نکات ایمنی در توربین های بادی خانگی و میکرو توربین های آبی
				-اصول بازرسی دوره ای و تعمیر و نگهداری توربین های بادی و آبی
				مهارت :
				-استخراج گلباد و دیاگرام های مختلف باد با توجه به هر منطقه جغرافیایی



	زمان آموزش			عنوان : انتخاب توربین های بادی خانگی و میکرو توربینهای آبی و برآورد میزان تولید برق آن ها
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				-محاسبه انرژی تولید سالانه توسط هر توربین بادی
				- محاسبه ارتفاع مورد نیاز تیرک توربین بادی با توجه به موانع طبیعی و مصنوعی محوطه
				-تخمین میزان انرژی تولید برق آبی بر اساس جریان آب عبوری
				نگرش :
				- مدیریت زمان
				- دقت در انجام کار
				- استفاده و نگهداری صحیح تجهیزات
				ایمنی و بهداشت :
				- استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد
				- استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی
				- رعایت اصول ارگونومی
				توجهات زیست محیطی :
				- صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی
				- تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی
				- مدیریت پسماند
				- مدیریت انرژی

	زمان آموزش			عنوان : انتخاب تجهیزات زمین گرمایی، بیومس ( زیست توده ) و پسماندهای خانگی
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۶	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه مربی				دانش :
ویدئو پروژکتور				-انواع سیستم زمین گرمایی خانگی
اسلاید های آموزشی				-انواع لوله کشی جهت استفاده از گرمای زمین
نرم افزار پاور پوینت				-ترکیب پمپهای حرارتی با سیستمهای زمین گرمایی خانگی
پمپ گردش آب				-انواع روش تولید برق و حرارت با استفاده از چوب و زایادات کشاورزی
لوله مسی				-معرفی عملکرد سیستم های لند فیل و هضم بی هوازی
لوله پلاستیکی				-تجهیزات جدید سوزاندن چوب(پلت های چوبی)جهت تولید حرارت برای خانه ها
ژنراتور چوب سوز				-ضرورت تفکیک زباله های تولید شده در ساختمانها به عنوان طلای کثیف
				-سیستم های نوین جمع آوری و تفکیک زباله ، فشرده سازی و خرد کردن زباله
				-انواع تجهیزات زباله سوزی و نحوه استفاده از انرژی آنها
				-نحوه استفاده از زباله های خیس جهت تولید بیوگاز و استفاده از آن
				-تجهیزات و تمهیدات لازم جهت نصب سیستم های زمین گرمایی ، بیومس و بیوگاز
				مهارت :
				-تعیین پمپ مناسب و تخمین طول لوله جهت استفاده از سیستم زمین گرمایی

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
				انتخاب تجهیزات زمین گرمایی، بیومس ( زیست توده ) و پسماندهای خانگی
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				-جانمایی صحیح و انتخاب ارتفاع مناسب جهت دفن لوله های زمین گرمایی
				-انتخاب ژنراتور تولید جهت سوزاندن چوب و پلت های چوبی
				- انتخاب تجهیزات مناسب جهت تفکیک و بهره برداری مجدد از پسماندهای خانگی
	نگرش :			
	- مدیریت زمان			
	- دقت در انجام کار			
	- استفاده و نگهداری صحیح تجهیزات			
	ایمنی و بهداشت :			
	- استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد			
	- استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی			
	- رعایت اصول ارگونومی			
	توجهات زیست محیطی :			
	- صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی			
	- تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی			
	- مدیریت پسماند			
	- مدیریت انرژی			

	زمان آموزش			عنوان : تعیین سهم سامانه های تامین انرژی و تدوین نقشه نهایی جهت اتصال به سیستم برق رسانی و انتقال حرارت در ساختمان انرژی صفر
	جمع	عملی	نظری	
	۲۵	۱۵	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه مربی ویدئو پروژکتور اسلاید های آموزشی نرم افزار پاور پوینت تخته وایت برد				دانش : - انواع ساختمان صفر انرژی ( منفصل از شبکه ، متصل به شبکه ، ساختمان های زیرو انرژی پلاس ) - روش های کاهش مصرف آب، تصفیه پساب ها و ذخیره آب باران در ساختمانهای صفر انرژی - سیستم های مدیریت هوشمند مصرف انرژی در ساختمانهای انرژی صفر (EMS) - مجموع انرژی مورد نیاز حرارتی، برودتی و الکتریکی یک ساختمان - گام اول طراحی : روش های کاهش نیاز انرژی یک ساختمان به مصرف انرژی - گام دوم طراحی : استفاده از وسایل خانگی با مصرف کم انرژی - گام سوم طراحی : محاسبه میزان انرژی حرارتی و الکتریکی مورد نیاز ساختمان صفر انرژی و - گام چهارم طراحی : پتانسیل سنجی منطقه جغرافیایی ساختمان جهت استفاده از انواع انرژی های تجدید پذیر - گام پنجم طراحی : سهم بندی استفاده هر کدام از انرژی های تجدید پذیر متناسب با شرایط پروژه - گام ششم طراحی : انتخاب تجهیزات مناسب جهت تامین پاک انرژی ساختمان انرژی صفر

	زمان آموزش			عنوان : تعیین سهم سامانه های تامین انرژی و تدوین نقشه نهایی جهت اتصال به سیستم برق رسانی و انتقال حرارت در ساختمان انرژی صفر
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
				دانش:
				-گام هفتم طراحی : نقشه کشی جهت نصب و اتصال تجهیزات تامین انرژی در یک ساختمان انرژی صفر
				-روش های کاهش مصرف آب ، تصفیه پساب ها و ذخیره آب باران در ساختمان های صفر انرژی
				-سیستم های مدیریت هوشمند مصرف انرژی در ساختمانهای انرژی صفر ( EMS )
				-نرم افزار های کاربردی در محاسبه و طراحی سامانه های تامین انرژی تجدید پذیر
				-نرم افزارهای مناسب و کاربردی جهت محاسبات ساختمانهای انرژی صفر
				-تکنولوژی های نوین در تامین انرژی ساختمانهای انرژی صفر
				مهارت :
				-برآورد تقریبی بار حرارتی و برودتی ساختمان
				-برآورد تقریبی انرژی الکتریکی مورد نیاز ساختمان
				-ارایه راهکارهای مناسب جهت کاهش نیاز به انرژی حرارتی و الکتریکی ساختمان
				-مقایسه میزان مصرف انرژی وسایل خانگی مختلف و انتخاب مناسب از میان آنها
				-بررسی دقیق اطلاعات مندرج در کاتالوگ تجهیزات مورد نیاز

	زمان آموزش			عنوان : تعیین سهم سامانه های تامین انرژی و تدوین نقشه نهایی جهت اتصال به سیستم برق رسانی و انتقال حرارت در ساختمان انرژی صفر
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
				مهارت:
				-انتخاب انواع تجهیزات مورد نیاز با توجه به شرایط مختلف پروژه و درصد بندی سهم هر کدام از آنها
				-تدوین نقشه نهایی اتصال تجهیزات مختلف تولید انرژی تجدیدپذیر به شبکه داخلی برق و حرارت ساختمان
				نگرش :
				- مدیریت زمان
				- دقت در انجام کار
				- استفاده و نگهداری صحیح تجهیزات
				ایمنی و بهداشت :
			- استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد	
			- استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی	
			- رعایت اصول ارگونومی	
			توجهات زیست محیطی :	
			- صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی	
			- تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی	
			- مدیریت پسماند	
			- مدیریت انرژی	

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه	با کلیه تجهیزات	۱۵ سیستم	
۲	دیتا پروژکتور	با رزولوشن بالا	۱ عدد	
۳	پرینتر	لیزری	۱ عدد	
۵	رایانه مربی	با کلیه تجهیزات	۱ عدد	
۶	تخته وایت برد	۱*۲	۱ عدد	
۷	میز مربی	چوبی	۱ عدد	
۸	صندلی مربی	استاندارد	۱ عدد	
۹	میز کارآموز	چوبی	۱۵ عدد	
۱۰	صندلی کارآموز	استاندارد	۱۵ عدد	
۱۱	کپسول اطفاء حریق	نوع E	۲ عدد	
۱۲	جعبه کمک‌های اولیه	استاندارد و با کلیه لوازم بهداشتی	۱ عدد	
۱۳	انواع پنل فتوولتاییک	مونو کریستال - پلی کریستال - ثین فیلم	۸ عدد	
۱۴	استراکچر فلزی	مخصوص نصب پنل خورشیدی	۲ عدد	
۱۵	اینورتر شبه سینوسی	منفصل از شبکه	۱ عدد	
۱۶	اینورتر تمام سینوسی	منفصل از شبکه	۱ عدد	
۱۷	شارژ کنترلر	mppt و pwm	۲ عدد	
۱۸	باتری های خشک	سپلد اسید و ژل	۲ عدد	
۱۹	آبگرمکن خورشیدی	صفحه تخت با کلیه تجهیزات	۱ عدد	
۲۰	آبگرمکن خورشیدی	لوله خلا با کلیه تجهیزات	۱ عدد	
۲۱	آبگرمکن خورشیدی	هیت پایپ با کلیه تجهیزات	۱ عدد	
۲۲	مخزن ذخیره آب گرم	۲۰۰ لیتری با عایق	۱ عدد	
۲۳	استراکچر فلزی	برای نصب آبگرمکن خورشیدی	۱ عدد	
۲۴	توربین باد محور افقی	قابل مونتاژ	۱ عدد	
۲۵	توربین باد محور قائم	قابل مونتاژ	۱ عدد	
۲۶	پایه فلزی	مخصوص نصب توربین باد	۱ عدد	
۲۷	دینام	موتور - دوچرخه - اتومبیل	۳ عدد	
۲۸	مولتی متر	دیجیتال و عقربه ای	۲ عدد	
۲۹	پمپ گردش آب	استاندارد	۱ عدد	
۳۰	ژنراتور تولید برق	چوب سوز یا گازوییل سوز	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	ماژیک	وایت برد	۳ عدد	در چند رنگ
۲	کاغذ	A۴	یک بسته	
۳	لوازم التحریر	مداد- پاک کن- خودکار	۱۰ 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	تخته پاکن	مخصوص وایت برد	۲ عدد	
۲	متر	۱۰ متری	۱ عدد	
۳	قطب نما	عقربه ای	۱ عدد	
۴	دماسنج	شیشه ای	۱ عدد	
۵	کابل مسی	تک رشته	۱۰ متر	
۶	لوله مسی	در سایز های مختلف	۲ متر	
۷	لوله پلاستیکی	در سایز های مختلف	۵ متر	
۸	نرم افزار PVsyst	V ۶,۴۳	۱ عدد	
۹	نرم افزار wind pro	V ۴,۵	۱ عدد	
۱۰	نرم افزار T*SOL	V ۵,۵	۱ عدد	
۱۱	نرم افزار energy plus	V ۸,۹	۱ عدد	

توجه:

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.