

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

## استاندارد آموزش شایستگی

مدل سازی و طراحی سیستم‌های هیبرید تولید انرژی

با نرم افزار HOMER

گروه شغلی

فناوری انرژی های نو و تجدیدپذیر

کد ملی آموزش شایستگی

۳	۱	۳	۱	۳	۰	۰	۷	۰	۰	۰	۰	۵	۱
ISCO-08				سطح مهارت	شناسه گروه	شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه	

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۴۰۰/۷/۱

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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی: ۳۱۳۱۳۰۰۷۰۰۰۰۰۵۱

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 رضا شیرین آبادی	کارشناسی ارشد	برق	مربی انرژی های تجدیدپذیر	۱۵ سال
۲	محمد علی بزرگری	دانشجوی دکتری	فیزیک ماده چگال	کارشناس آموزش و پژوهش	۱۵ سال
۳	ایرج فرجی داودخانی	دانشجوی دکتری	برق سیستمهای قدرت	مربی برق و انرژی های تجدیدپذیر	۱۰ سال
۴	لیلا فرهادی‌راد	کارشناسی ارشد	برنامه ریزی آموزشی	دبیر کارگروه برنامه‌ریزی درسی فناوری انرژی های نو و تجدیدپذیر	۱۵ 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، 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>مدل سازی و طراحی سیستم‌های هیبرید تولید انرژی با نرم افزار HOMER</b>	
<b>شرح استاندارد آموزش شایستگی :</b>	
<p>مدل سازی و طراحی سیستم‌های هیبرید تولید انرژی با نرم افزار HOMER شایستگی در حوزه فناوری انرژی های نو و تجدیدپذیر است که شامل کارهای ارزیابی اقتصادی در اندازه یابی بهینه سیستم های تجدیدپذیر هیبریدی، استخراج پروفیل بار مصرفی و پیک بار و نوع بار اعم از Electric/Thermal/Deferrable/Hydrogen ، بررسی سیستم هیبریدی تولید توان الکتریکی GEN/ Solar/ Wind/F.C /Storage/ Biomass /Hydro /Grid ، استخراج داده های مربوط به منابع انرژی تجدیدپذیر بر اساس اقلیم و جغرافیایی منطقه، مدلسازی در Homer و اعمال آنالیز حساسیت و محدودیت ها و انتخاب سیستم هیبریدی بهینه می باشد. این شایستگی با مشاغل نصاب سیستم های خورشیدی و بادی و پیل سوختی، زیست توده و ممیزی انرژی در ارتباط است.</p>	
<b>ویژگی‌های کارآموز ورودی :</b>	
<p>حداقل میزان تحصیلات : کاردانی در رشته های مهندسی و علوم پایه  حداقل توانایی جسمی و ذهنی : داشتن سلامت کامل جسمی و ذهنی  مهارت‌های پیش نیاز : ندارد</p>	
<b>طول دوره آموزش :</b>	
طول دوره آموزش	: ۱۱۰ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۳۴ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۷۶ ساعت
- زمان کارورزی	: ۰ ساعت
- زمان پروژه	: ۰ ساعت
<b>بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)</b>	
- کتبی :	۲۵%
- عملی :	۶۵%
- اخلاق حرفه‌ای :	۱۰%
<b>صلاحیت‌های حرفه‌ای مربیان :</b>	
<p>دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی کارشناسی مهندسی با حداقل ۵ سابقه کار مدل سازی و طراحی در حوزه انرژی های تجدید پذیر</p>	

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

نرم افزار هومر به عنوان یک شبیه سازی سیستم های سیکل ترکیبی و انرژی های تجدیدپذیر می باشد. این نرم افزار امکان بررسی حالت های امکان پذیر سیستم های تولید انرژی به ازای بارهای تعریف شده در سیستم را دارد. و در حالت کلی نرم افزار هومر امکان تحلیل ریزشکته های مستقل و متصل به سیستم قدرت را دارد و می تواند یک مدل از سیستم ریزشکته را که در آن انواع مولدهای انرژی تجدیدپذیر شامل توربین های بادی، سلول خورشیدی، پیل سوختی، الکترو لایزر، تانک هیدروژن و باتری در کنار منابع متداول فسیلی همچون نیروگاه های گازی، دیزلی، هیدروژنی، CHP و ... را به صورت هیبریدی مورد استفاده قرار می گیرد را ارائه دهد. این نرم افزار با هدف صرفه جویی در مصرف انرژی، انتقال تجهیزات به بهره گیری از انرژی های تجدیدپذیر و کاهش انتشار گازهای گلخانه ای طراحی شده است و به مهندسين کمک می کند تا با ارائه طرح های هوشمند و بهینه سازی تجهیزات فعلی بتوانند ضمن حفظ محیط زیست، هزینه های شبکه بندی را تا حد چشم گیری کاهش دهند. این شایستگی کلیه فرآیندهای لازم برای اجرای یک پروژه تولید انرژی توسط سیستم های هیبریدی در کاربردهای مختلف حالت منفصل و متصل به شبکه و شناسایی سیستم های قابل قبول از نظر اقتصادی و تولید گازهای گلخانه ای تا مدل سازی و ایجاد حساسیت برای حالت های مقایسه ای برای سیستم ها و انتقال نتایج به مدیریت را شامل می گردد. اطلاعات مورد نیاز شامل مختصات جغرافیایی منطقه، پیش بینی بار مصرفی، شرایط اقلیمی اعم از میزان تابش خورشید و سرعت باد، و نوع سوخت در دسترس، هزینه های مورد نیاز مراحل خرید تجهیزات و نصب و راه اندازی و نگهداری و تعمیرات و همچنین قیود فنی مساله جمع آوری شده و در دو حالت متصل و مستقل از شبکه سراسری برق با استفاده از نرم افزار هومر شبیه سازی می شود و در نهایت طرح های بهینه بر اساس کمترین هزینه خالص حال حاضر آنها و میزان مشارکت منابع انرژی تجدیدپذیر در هر طرح بدست می آید. نتایج بدست آمده، طرح های برتر را جهت تامین بار مصرفی مشخص خواهد کرد.

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

### **Modeling and design of hybrid power generation systems with HOMER software**

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

- مدیریت بهینه توان در سیستم هیبریدی تولید توان الکتریکی PV/FC/Wind/Battery مجزا از شبکه قدرت
- مشاور انرژی
- طراحی سامانه های تامین انرژی در ساختمان انرژی صفر (zeb)

#### **\* 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 \*

ردیف	عناوین	ساعت آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱	ارزیابی اقتصادی در اندازه یابی بهینه سیستم های تجدیدپذیر هیبریدی	۳	۲	۵
۲	استخراج پروفیل بار مصرفی و پیک بار و نوع بار اعم از Electric/Thermal/Deferrable/Hydrogen	۳	۷	۱۰
۳	بررسی سیستم هیبریدی تولید توان الکتریکی GEN/ Solar/ Wind/F.C /Storage/ Biomass /Hydro /Grid	۱۱	۱۸	۲۹
۴	استخراج داده های مربوط به منابع انرژی تجدیدپذیر بر اساس اقلیم و جغرافیایی منطقه	۴	۸	۱۲
۵	مدلسازی در Homer و اعمال آنالیز حساسیت و محدودیت ها	۱۰	۳۰	۴۰
۶	انتخاب سیستم هیبریدی بهینه	۳	۱۱	۱۴
	جمع ساعات	۳۴	۷۶	۱۱۰

	زمان آموزش			عنوان : ارزیابی اقتصادی در اندازه یابی بهینه سیستم های تجدیدپذیر هیبریدی
	جمع	عملی	نظری	
	۵	۲	۳	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دانش :				دانش :
وایت برد				- انواع انرژی تجدیدپذیر و لزوم استفاده از آنها
میز کار				- نحوه بررسی اقتصادی سیستم های هیبرید
ویدئو پروژکتور				- مزایای انرژی های تجدیدپذیر و مرسوم (فسیلی)
میز مربی				- آمارها و برنامه های سازمان جهانی و ایران
صندلی مربی				- معیارهای اقتصادی
صندلی کارآموز				- کل هزینه سالیانه Total Annualized Cost(TAC)
رایانه کارآموز				- هزینه انرژی Levelized Cost Of Energy(COE)
رایانه مربی				- هزینه خالص حال حاضر Net Present Cost(NPC)
اینترنت				- مفاهیم نرخ بهره و تورم
اسلاید آموزشی				- ترکیب یا اعمال جداگانه نرخ بهره و نرخ تورم جهت انتقال به سال مبدا
پرینتر				- ضریب بازیابی سرمایه Capital Recovery Factor
نرم افزار Homer				مهارت :
				- برآورد هزینه اولیه سرمایه گذاری ، هزینه سالیانه تعمیر و نگهداری و تعویض قطعات، درآمدهای سالیانه، درآمد اسقاط تجهیزات و پایان عمر نیروگاه
				- برآورد هزینه خالص حال حاضر Net Present (NPC) Cost و ترسیم نمودار گردش مالی
				- تدوین طرح سرمایه گذاری احداث یک نیروگاه تجدیدپذیر با نرخ تورم و نرخ بهره مشخص

	زمان آموزش			عنوان : ارزیابی اقتصادی در اندازه یابی بهینه سیستم های تجدیدپذیر هیبریدی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت :
				- بررسی فنی و اقتصادی منابع با توجه به داده های واقعی از ساتبا
				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: استخراج پروفیل بار مصرفی و پیک بار و نوع بار (Electric/Thermal/Deferrable/Hydrogen)
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۷	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وایت برد				دانش :
میز کار				- بارهای مصرفی Load
ویدئو پروژکتور				- بارهای الکتریکی Electric Load
میز مربی				- بارهایی با اولویت ثانویه Deferrable Load
صندلی مربی				- بارهای گرمایی Thermal Load
صندلی کارآموز				- بارهای هیدروژنی Hydrogen Load
رایانه کارآموز				مهارت :
رایانه مربی				- تفکیک انواع بار مصرفی در یک روز
اینترنت				- استخراج کل انرژی مصرف شده در روز و پیک بار
اسلاید آموزشی				- وارد کردن داده ها
پرینتر				نگرش :
نرم افزار Homer				- امانت داری در استخراج داده های مربوط به مصارف با دید کاهش مصرف
				- 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

	زمان آموزش			عنوان: استخراج پروفیل بار مصرفی و پیک بار و نوع بار (Electric/Thermal/Deferrable/Hydrogen)
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>- صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی</p> <p>- تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی</p> <p>- مدیریت پسماند</p> <p>- مدیریت انرژی</p>			

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۲۹	۱۸	۱۱	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وایت برد میز کار ویدئو پروژکتور میز مربی صندلی مربی صندلی کارآموز رایانه کارآموز رایانه مربی اینترنت اسلاید آموزشی پرینتر نرم افزار Homer				دانش : ۱- انواع ژنراتورها (Natural Gas ,Diesel) GEN (Methanol ,Lp-Vapor(LPG) ,Biogas -مولد های فتوولتائیک Solar (انواع نسل بندی و تیپ بندی سیستم های PV، ماژول و آرایه ، مشخصه خروجی سلول خورشیدی ، زاویه و جهت نصب در سیستم های خورشیدی ، (MPPT/PWM - توربین های بادی Wind Turbine (انواع توربین های بادی و اجزاء تشکیل دهنده آنها ، توان استخراجی از باد ، سیستم تبدیل انرژی باد با سرعت ثابت و متغیر) - پیل سوختی F.C (اصول کارکرد پیل سوختی، پیل های سوختی پلیمری، پیل های سوختی قلبایی، پیل های سوختی اسید فسفریک، پیل های سوختی کربنات مذاب، پیل های سوختی اکسید جامد، پیل های سوختی متانولی، الکترولایزر و رفورمر ) -باتری های پشتیبان Storage (دسته بندی باتری ها، سری و موازی کردن باتری ها و مفهوم AH، دیپ سایکل بودن باتری و مفهوم DOD) - Biomass (نیروگاههای زیست توده، Gasification ، ratio ، LHV of biogas.، نحوه انتخاب ژنراتور مناسب)

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
			دانش:	
			- نیروگاه های آبی جزر و مدی و رودخانه ای (منحنی مشخصه توربین جزر و مدی، مشخصات فنی توربین آبی)	
			Grid-	
			مهارت:	
			-اتصال سیستم فتوولتاییک به سیستم هیبریدی	
			-اتصال توربین بادی به سیستم هیبریدی	
			-اتصال پیل سوختی به سیستم هیبریدی	
			-اتصال biomass به سیستم هیبریدی	
			-اتصال hydro به سیستم هیبریدی	
			-اتصال باطری پشتیبان به سیستم هیبریدی	
			-اتصال ژنراتور به سیستم هیبریدی	
			-اتصال شبکه سراسری برق به سیستم هیبریدی	
			نگرش :	
			- بهینه سازی مصرف انرژی	
			- کاهش هزینه های تولید انرژی	
			- کاهش هزینه های نگهداری و بهره وری	
			- مدیریت زمان	
			- دقت در انجام کار	
			- استفاده و نگهداری صحیح تجهیزات	

	زمان آموزش			عنوان :
	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 :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲	۸	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وایت برد				دانش :
میز کار				solar GHI-
ویدئو پروژکتور				solar DNI -
میز مربی				ROSE WIND - و نحوه تشخیص باد غالب
صندلی مربی				- اثر دما بر روی سیستم و تولید انرژی
صندلی کارآموز				- منابع سوختی برای تامین سوخت ژنراتورها
رایانه کارآموز				Hydro Resources-
رایانه مربی				Hydroinetic Resources-
اینترنت				-نحوه استخراج پروفیل ماهانه منابع آبی در دسترس (L/S)
اسلاید آموزشی				-منابع زیست توده
پرینتر				-نحوه استخراج پروفیل ماهانه منابع biomass در دسترس (tonnes/day)
نرم افزار Homer				مهارت :
				انتخاب و تعیین اندازه مناسب منبع انرژی بر اساس اقلیم منطقه و منابع در دسترس
				تحلیل تغییر در توان دریافتی از منابع انرژی تجدیدپذیر
				استخراج پروفیل ماهانه منابع آبی در دسترس (L/S)
				استخراج پروفیل ماهانه منابع biomass در دسترس (tonnes/day)
				نگرش :
				-مدیریت زمان

	زمان آموزش			عنوان : استخراج داده های مربوط به منابع انرژی تجدیدپذیر براساس اقلیم و جغرافیایی منطقه
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				نگرش : -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 : مدلسازی ریز شبکه و اعمال آنالیز حساسیت و محدودیت ها و کار با کتابخانه
	جمع	عملی	نظری	
	۴۰	۳۰	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دانش : - ریز شبکه - حساسیت و محدودیت - نحوه فرموله بندی مساله و استخراج منابع انرژی در دسترس - شاخص های بهبود سیستم				
مهارت : - وارد کردن جزئیات بارها و استخراج پروفیل بار - وارد کردن جزئیات مولفه های سیستم - وارد کردن جزئیات منابع - بررسی ورودی ها و تصحیح خطاها - بررسی و آزمون نتایج بهینه سازی - آزمون نتایج تحلیل های حساسیت - تعریف تجهیزات جدید در کتابخانه - انتخاب تجهیزات و قطعات از کتابخانه				
دانش : مدیریت زمان دقت در انجام کار استفاده و نگهداری صحیح تجهیزات				



	زمان آموزش			عنوان : مدلسازی ریز شبکه و اعمال آنالیز حساسیت و محدودیت ها و کار با کتابخانه
	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 : انتخاب سیستم هیبریدی بهینه
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴	۱۱	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وایت برد				دانش :
میز کار				-صفحه Results
ویدئو پروژکتور				-Sensitivity Cases
میز مری				-Optimization Results
صندلی مری				-Cost summary
صندلی کارآموز				-Cash Flow
رایانه کارآموز				-Compare Economics
رایانه مری				-Electrical
اینترنت				-Renewable penetration
اسلاید آموزشی				-System Architecture
پرینتر				-Emissions
نرم افزار Homer				مهارت :
				-گزارش گیری
				-تحلیل نتایج گزارش و شبیه سازی از جنبه اقتصادی و زیست محیطی ( میزان تولید گازهای گلخانه ای)
				-تصمیم گیری بر اساس نتایج بدست آمده
				-انتخاب سیستم هیبریدی بهینه
				نگرش :
				مدیریت زمان
				دقت در انجام کار
				استفاده و نگهداری صحیح تجهیزات

	زمان آموزش			عنوان : انتخاب سیستم هیبریدی بهینه
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد</li> <li>- استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی</li> <li>- رعایت اصول ارگونومی</li> </ul>			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی</li> <li>- تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی</li> <li>- مدیریت پسماند</li> <li>- مدیریت انرژی</li> </ul>			

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه	با کلیه تجهیزات	۱۵ عدد	
۲	دیتا پرژکتور	با رزولوشن بالا	یک عدد	
۳	پرینتر	لیزری	یک عدد	
۴	اسکندر	دقت بالا	یک عدد	
۵	رایانه مربی	با کلیه تجهیزات	یک عدد	
۶	اینترنت	سرعت ۱۰۲۴	یک اشتراک	
۷	میز مخصوص رایانه	استاندارد و با کلیه تجهیزات	۱۵ عدد	
۸	صندلی مخصوص رایانه	استاندارد و با کلیه تجهیزات	۱۵ عدد	
۹	تخت وایت برد	۱*۱/۵ متر	یک عدد	
۱۰	کپسول اطفاء حریق	نوع E	یک عدد	
۱۱	جعبه کمک‌های اولیه	استاندارد و با کلیه لوازم بهداشتی	یک عدد	
۱۲	میز کار	استاندارد و با کلیه تجهیزات	یک عدد	
۱۳	صندلی مربی	استاندارد و با کلیه تجهیزات	یک عدد	
۱۴	میز مربی	استاندارد و با کلیه تجهیزات	یک 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	-			

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 Homer	آخرین نسخه نرم افزار	یک عدد	نرم افزار Homer

توجه:

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.