

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

# استاندارد آموزش شایستگی

مدیریت بهینه توان در سیستم هیبریدی تولید

توان الکتریکی PV/FC/Wind/Battery

مجزا از شبکه قدرت

گروه شغلی

فناوری انرژی‌های نو و تجدیدپذیر

کد ملی آموزش شایستگی

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

۱-۸۶۰-۵۰۱-۱۳۱۳

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۳/۳/۲۴



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی

کد ملی شناسایی شایستگی: ۱-۴۷-۰۵-۱۰۵-۳۱۳۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته فناوری انرژی :

آقایان رامک فرح آبادی - سورنا ایلداری زاله

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد شایستگی :

اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان زنجان

فرآیند اصلاح و بازنگری :

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی :

تهران - خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی ، نبش نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ، شماره ۹۷

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷ تلفن ۶۶۹۴۴۱۲۰

آدرس الکترونیکی: Barnamehdarci @ yahoo.com



### تهیه کنندگان استاندارد شایستگی

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	ایمیل
۱	فرزام نجابت خواه	دکتری	برق - قدرت	استاد دانشگاه	۵ سال	f.nejabatkhah@gmail.com
۲	علی اسدی	کارشناسی	برق - قدرت	کارشناس	۱۲ سال	Ali-asadi@yahoo.com
۳	محمد رضا هادی زاده	کارشناسی ارشد	برق - قدرت	کارشناس	۱۱ سال	Mr_h۲۵۱۴@yahoo.com
۴	وحید حسین نژاد	کارشناسی ارشد	برق - قدرت	کارشناس	۱۰ سال	Vahid-hosseynejhad۱۲@yahoo.com
۵						
۶						



## **تعاریف :**

### **استاندارد شغل :**

مشخصات شایستگی ها و توانمندی های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه ای نیز گفته می شود .

### **استاندارد آموزش :**

نقشه ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی های موجود در استاندارد شغل .

### **نام یک شغل :**

به مجموعه ای از وظایف و توانمندی های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می رود اطلاق می شود .

### **شرح شغل :**

بیانیه ای شامل مهم ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل ، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی ، مسئولیت ها ، شرایط کاری و استاندارد عملکرد مورد نیاز شغل .

### **طول دوره آموزش :**

حداقل زمان و جلسات مورد نیاز برای رسیدن به اهداف یک استاندارد آموزشی .

### **ویژگی کارآموز ورودی :**

حداقل شایستگی ها و توانایی هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می رود .

### **ارزشیابی :**

فرآیند جمع آوری شواهد و قضاوت در مورد آنکه یک شایستگی بدست آمده است یا خیر ، که شامل سنجش عملی ، کتبی عملی و اخلاق حرفه ای خواهد بود .

### **صلاحیت حرفه ای مربیان :**

حداقل توانمندی های آموزشی و حرفه ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می رود .

### **شایستگی :**

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

### **دانش :**

حداقل مجموعه ای از معلومات نظری و توانمندی های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی . که می تواند 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 مهارت های عملی ارجاع می شود .

### **نگرش :**

مجموعه ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت های غیر فنی و اخلاق حرفه ای می باشد .

### **ایمنی :**

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

### **توجهات زیست محیطی :**

ملاحظات ای است که در هر شغل باید رعایت و عمل شود که کمترین آسیب به محیط زیست وارد گردد.



<b>نام شایستگی :</b>	
مدیریت بهینه توان در سیستم هیبریدی تولید توان الکتریکی PV/FC/Wind/Battery مجزا از شبکه قدرت	
<b>شرح شایستگی :</b>	
مدیریت بهینه توان در سیستم هیبریدی تولید توان الکتریکی PV/FC/Wind/Battery مجزا از شبکه قدرت در حوزه صنایع شیمیایی ، برق ، مکانیک ، صنایع بوده و کارهایی از قبیل : تحلیل سیستم های فتوولتائیک ، باتری ، توربین های بادی ، پیل سوختی و الکتولایزر و بررسی استراتژی کنترل سیستم هیبریدی و بهینه سازی سیستم هیبریدی و مدیریت بار را داشته و این شغل با شرکت های فنی و مهندسی و مشاوران انرژی در ارتباط است.	
<b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>	
حداقل میزان تحصیلات : لیسانس برق- مکانیک - صنایع - صنایع شیمیایی حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل مهارت های پیش نیاز این استاندارد : ندارد	
<b>طول دوره آموزش :</b>	
طول دوره آموزش	: ۱۲۵ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۳۰ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۹۵ ساعت
- کارورزی	: - ساعت
- زمان پروژه	: - ساعت
<b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>	
آزمون عملی	: ۶۵%
آزمون کتبی عملی	: ۲۵%
اخلاق حرفه ای	: ۱۰%
<b>صلاحیت های حرفه ای مربیان</b>	
- فوق لیسانس فنی با حداقل پنج سال سابقه کار	



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

**مدیریت سیستم های هیبریدی**

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

**Optimum Power Management of stand alone Hybrid PV/FC/Wind/Battery Power System**

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

**\* جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسیب شناسی و سطح سختی کار :**

- |                      |                                     |                                  |
|----------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| ..... طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/>            | الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب   |
| ..... طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/>            | ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت         |
| ..... طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/>            | ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور     |
|                      | <input checked="" type="checkbox"/> | د : نیاز به استعلام از وزارت کار |



## استاندارد شایستگی

### – کارها

ردیف	توانایی ها
۱	بررسی سیستم های فتوولتائیک
۲	بررسی توربین های بادی
۳	بررسی پیل های سوختی
۴	بررسی سیستم های مبتنی بر الکترولایزر
۵	بررسی باتری های پشتیبان
۶	تعیین سائز منابع سیستم های هیبرید
۷	مدیریت توان سیستم های هیبرید
۸	گزارش نویسی
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	



## استاندارد شایستگی

### - برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان : بررسی سیستم های فتوولتائیک
	جمع	عملی	نظری	
	۱۳	۱۰	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر - برگه های اطلاعاتی - سلول خورشیدی - ست آموزشی سیستم های هیبریدی				دانش : - مولدهای فتوولتائیک - ماجول و آرایه - سلول خورشیدی - مشخصه خروجی سلول PV - مسئله MPPT - روش IC - مدل آرایه PV
				مهارت : - بررسی مدار معادل الکتریکی یک سلول خورشیدی - تحلیل مشخصه خروجی سلول PV - اجرای روش MPPT - - وصل کردن سیستم فتوولتائیک به سیستم هیبریدی
				نگرش : - کاهش میزان استفاده های نامناسب از انرژی
				ایمنی و بهداشت : - جلوگیری از صدمه رسیدن به سلول های خورشیدی
				توجهات زیست محیطی :





## استاندارد شایستگی

### - برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان : بررسی توربین های بادی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۳	۱۰	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر - برگه های اطلاعاتی - ست آموزشی سیستم های هیبریدی				<p>دانش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- انواع توربین های بادی</li> <li>- توان استخراجی از باد</li> <li>- نسبت سرعت نوک</li> <li>- سیستم تبدیل انرژی باد</li> <li>- سیستم تبدیل انرژی باد با سرعت ثابت و متغییر</li> <li>- توان خروجی توربین های بادی و سرعت باد</li> </ul>
				<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- بررسی اجزای توربین های بادی</li> <li>- آنالیز مکانیزم تبدیل انرژی</li> <li>- بررسی شرایط جغرافیایی منطقه</li> <li>- وصل کردن توربین بادی به سیستم هیبریدی</li> </ul>
				<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- کاهش هزینه‌های تولید انرژی</li> </ul>
				<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- رعایت اصول ایمنی کار با ابزار و تجهیزات در حین انجام کار</li> </ul>
				توجهات زیست محیطی :



**استاندارد شایستگی**  
**- برگه‌ی تحلیل آموزشی -**

	زمان آموزش			عنوان : بررسی پیل های سوختی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۳	۱۰	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر - برگه های اطلاعاتی - ست آموزشی سیستم های هیبریدی				دانش : - انواع پیل سوختی - اصول کارکرد پیل سوختی اکسید جامد - واکنشهای انجام شده در آند و کاتد پیل سوختی اکسید جامد - اصول کارکرد پیل سوختی پیل سوختی پلیمری - واکنشهای انجام شده در آند و کاتد پیل سوختی پلیمری - بازده پیل - تلفات و مدل ساده مداری پیل سوختی
				مهارت : - آنالیز انواع پیل سوختی - انتخاب پیل سوختی مناسب - وصل کردن پیل سوختی به سیستم هیبریدی - بررسی مدار معادل پیل سوختی و سیستم های جانبی
				نگرش : - کاهش هزینه‌های نگهداری و بهره وری
				ایمنی و بهداشت : رعایت اصول ایمنی کار با ابزار و تجهیزات در حین انجام کار
				توجهات زیست محیطی :



## استاندارد شایستگی

### - برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان : بررسی سیستم های مبتنی بر الکترو لایزر
	جمع	عملی	نظری	
	۱۳	۱۰	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر - برگه های اطلاعاتی - ست آموزشی سیستم های هیبریدی				دانش : - الکترو لایزر و مفهوم آن - انواع الکترو لایزر - دلایل استفاده از الکترو لایزر - روش های جبران سازی با الکترو لایزر
				مهارت : - آنالیز انواع الکترو لایزر و روش کار آن ها - انتخاب الکترو لایزر مناسب - وصل کردن الکترو لایزر به سیستم هیبریدی
				نگرش : - تمرکز حواس در حین انجام کار
				ایمنی و بهداشت : - استفاده از ماسک و دستکش به هنگام کار با مواد شیمیایی
				توجهات زیست محیطی :



## استاندارد شایستگی

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان : بررسی باتری های پشتیبان
	جمع	عملی	نظری	
	۱۳	۱۰	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر - فیلم های آموزشی - دستگاه های اندازه گیری الکتریکی ، الکترونیکی - ست آموزشی سیستم های هیبریدی				دانش : - مولد توان باتری - حالت دشارژ باتری - حالت شارژ باتری - روش های مدلسازی باتری
				مهارت : - دستهبندی باتریها - انتخاب باتری مناسب - آنالیز حالت های شارژ و دشارژ باتری ها - وصل کردن باتری به عنوان سیستم پشتیبان به شبکه دستهبندی باتریها
				نگرش : - صرفه جویی اقتصادی
				ایمنی و بهداشت : رعایت اصول ایمنی کار با ابزار و تجهیزات در حین انجام کار
				توجهات زیست محیطی : -



استاندارد شایستگی  
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان : تعیین سائز منابع سیستم های هیبرید
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۵	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر - ست آموزشی سیستم های هیبریدی				دانش : - انواع برنامه ریزی جهت تعیین سائز منابع - برنامه ریزی off-line - اطلاعات استاتیکی - تولید، بار - فاکتورهای جغرافیایی - قابلیت اطمینان - سرمایه قابل هزینه
				مهارت : - بررسی روش Liner programming - بررسی روش Interior-point-method - انتخاب و تعیین سائز منبع
				نگرش : - بهینه سازی هزینه های مربوطه
				ایمنی و بهداشت : - استفاده از لباس کار مناسب
				توجهات زیست محیطی :



**استاندارد شایستگی**  
**- برگه‌ی تحلیل آموزشی**

	زمان آموزش			عنوان : مدیریت توان سیستم های هیبرید
	جمع	عملی	نظری	
	۳۰	۲۲	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر - ست آموزشی سیستم های هیبریدی				<p style="text-align: right;">دانش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مفهوم مدیریت توان در سیستم های هیبریدی</li> <li>- فاکتورهای مورد نظر در مدیریت سیستم های هیبریدی</li> <li>- روش های مدیریت سیستم های هیبریدی</li> <li>- الگوریتم مدیریت انرژی</li> <li>- مفهوم Unit-Power-Control</li> <li>- مفهوم Feeder-Flow-Control</li> </ul>
				<p style="text-align: right;">مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- آنالیز تغییر در میزان بار درخواستی</li> <li>- تحلیل تغییر در توان دریافتی از منابع انرژی تجدیدپذیر</li> <li>- بررسی کاهش و یا نقص در سیستم فشار هیدروژن FC</li> <li>- آنالیز خرابی سیستم باتری یا خالی شدن کامل آن</li> <li>- برنامه ریزی مدیریت توان</li> </ul>
				<p style="text-align: right;">نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- بهینه سازی</li> </ul>
				<p style="text-align: right;">ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- رعایت اصول ایمنی کار با ابزار و تجهیزات در حین انجام کار</li> </ul>
				<p style="text-align: right;">توجهات زیست محیطی :</p>



## استاندارد شایستگی

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان : گزارش نویسی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۸	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر				دانش : گزارش و انواع آن اصول نظارت بر عملیات بهینه سازی چک لیستهای نظارت
				مهارت : انجام عملیات مشاوره بر عملیات و بهینه سازی تحلیل چک لیستهای نظارت تهیه گزارش
				نگرش : - دقت در حین انجام کار
				ایمنی و بهداشت :
				توجهات زیست محیطی :



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه با تجهیزات کامل	CPU Dual Core حداقل ۴ گیگابایت رم	یک دستگاه	
۲	دیتا پروژکتور	اداری	یک دستگاه	
۳	میز	استاندارد	یک عدد برای هر نفر	
۴	صندلی	استاندارد	یک عدد برای هر نفر	
۵	فلش مموری	با فضای حداقل ۴ گیگا بایت	یک عدد برای هر نفر	
۶	پرینتر	لیزری (سیاه و سفید)	یک دستگاه	
۷	وسایل کمک آموزشی	استاندارد	یک سری	
۸	دستگاه های اندازه گیری الکتریکی ، الکترونیکی	استاندارد	یک عدد برای هر ۳ نفر	
۹	ست آموزشی سیستم های هیبریدی	استاندارد	یک عدد برای هر ۳ نفر	
۱۰	کپسول آتش نشانی	۲۰ کیلویی استاندارد	یک دستگاه برای هر کارگاه	

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	لوازم التحریر	مداد، خودکار، تراش، پاک کن	دو عدد برای هر نفر	
۲	ماژیک وایت برد	استاندارد	دو عدد برای هر نفر	

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	ماشین حساب	استاندارد	یک عدد برای هر ۳ نفر	
۲	جعبه ابزار	استاندارد	یک عدد برای هر ۳ نفر	

توجه : ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .



