



بسمه تعالی
معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد شایستگی

مدیریت بهینه توان در سیستم هیبریدی تولید توان الکتریکی
PV/FC/Wind/Battery مجزا از شبکه قدرت

گروه شغلی فناوری انرژی

کد ملی شایستگی

۳۱۳۱-۱۰۵-۰۴۷-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۳/۳/۲۴



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 :

بنیاده 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.



نام شایستگی :	
مدیریت بهینه توان در سیستم هیبریدی تولید توان الکتریکی PV/FC/Wind/Battery مجزا از شبکه قدرت	
شرح شایستگی :	
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 الکتولایزرز 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.	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
حداقل میزان تحصیلات : لیسانس برق- مکانیک - صنایع - صنایع شیمیایی حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل مهارت های پیش نیاز این استاندارد : ندارد	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۱۲۵ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۳۰ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۹۵ ساعت
- کارورزی	: - ساعت
- زمان پروژه	: - ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)	
آزمون عملی	: ۶۵%
آزمون کتبی عملی	: ۲۵%
اخلاق حرفه ای	: ۱۰%
صلاحیت های حرفه ای مربیان	
- 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	توانایی‌ها
۱	بررسی سیستم‌های فتوولتائیک
۲	بررسی توربین‌های بادی
۳	بررسی پیل‌های سوختی
۴	بررسی سیستم‌های مبتنی بر الکترولایزر
۵	بررسی باتری‌های پشتیبان
۶	تعیین سائز منابع سیستم‌های هیبرید
۷	مدیریت توان سیستم‌های 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				دانش : - انواع توربین های بادی - توان استخراجی از باد - نسبت سرعت نوک - سیستم تبدیل انرژی باد - سیستم تبدیل انرژی باد با سرعت ثابت و متغییر - توان خروجی توربین های بادی و سرعت باد
				مهارت : - بررسی اجزای توربین های بادی - آنالیز مکانیزم تبدیل انرژی - بررسی شرایط جغرافیایی منطقه - وصل کردن توربین بادی به سیستم هیبریدی
				نگرش : - کاهش هزینه‌های تولید انرژی
				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 :
	جمع	عملی	نظری		بررسی پیل های سوختی
	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 سایز 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 سایز 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 سایز 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				دانش : - مفهوم مدیریت توان در سیستم های هیبریدی - فاکتورهای مورد نظر در مدیریت سیستم های هیبریدی - روش های مدیریت سیستم های هیبریدی - الگوریتم مدیریت انرژی - مفهوم Unit-Power-Control - مفهوم Feeder-Flow-Control
				مهارت : - آنالیز تغییر در میزان بار درخواستی - تحلیل تغییر در توان دریافتی از منابع انرژی تجدیدپذیر - بررسی کاهش و یا نقص در سیستم فشار هیدروژن FC - آنالیز خرابی سیستم باتری یا خالی شدن کامل آن - برنامه ریزی مدیریت توان
				نگرش : - بهینه سازی
				ایمنی و بهداشت : - رعایت اصول ایمنی کار با ابزار و تجهیزات در حین انجام کار
				توجهات زیست محیطی :



استاندارد شایستگی

– بر گه‌ی 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	دستگاه‌های 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 .

