

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت
دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

استاندارد آموزش شایستگی

بکارگیری اینترنت اشیاء (IOT) در سیستم‌های خورشیدی فتوولتائیک

گروه شغلی

فناوری انرژی های نو و تجدیدپذیر

کد ملی آموزش شایستگی

۲	۱	۵	۱	۴	۰	۰	۷	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱
ISCO-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۴۰۱/۳/۱۰

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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی: ۲۱۵۱۴۰۰۷۰۰۰۰۰۱۱

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
۲	محمدعلی برزگری	دانشجوی دکتری	فیزیک ماده چگال	کارشناس آموزش و پژوهش	۱۵
۳	ایرج فرجی داودخانی	دانشجوی دکتری	برق قدرت	مربی و مدرس دانشگاه	۱۱
۴	لیلا فرهادی‌راد	کارشناسی ارشد	برنامه‌ریزی آموزشی	دبیر کارگروه برنامه‌ریزی درسی فناوری انرژی های نو و تجدید پذیر	۱۶

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، نیش خیابان خوش جنوبی، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸

تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸

آدرس الکترونیکی: 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.

نام استاندارد آموزش شایستگی:

بکارگیری IOT (اینترنت اشیاء) در سیستم های خورشیدی فتوولتائیک

شرح استاندارد آموزش شغل / شایستگی :

بکارگیری IOT (اینترنت اشیاء) در سیستم های خورشیدی فتوولتائیک از شایستگی های حوزه فناوری انرژی های نو و تجدید پذیر می باشد و شامل کارهای نصب سیستم های فتوولتائیک و اجزای آن، بکارگیری ماژول های تغذیه و ماژول های رله ی چندکاناله ، بکارگیری و برنامه نویسی ماژول ARDUINO در محیط IDE و کار با کتابخانه ها ، بکارگیری ماژول سنسور جریان سری ACS712 و ماژول اندازه گیری ولتاژ ، بکارگیری ماژول سنسور رطوبت و دما سری DHT و ماژول سنسور شدت نور GY-30، بکارگیری ماژول GSM چهار باند سری SIM800 با قابلیت SMS / GSM / GPRS، بکارگیری برد توسعه NodeMCU دارای هسته وای فای سری ESP8266، تعریف و تنظیم کانال در پلتفرم THING SPEAK و تبادل DATA می باشد. این شایستگی با مشاغل حوزه انرژی های تجدیدپذیر از جمله نصاب سیستم های خورشیدی، طراح سیستم های فتوولتائیک، هوشمندسازی ساختمان و ممیزی انرژی در صنعت و ساختمان در ارتباط است.

ویژگی های کارآموز ورودی :

حداقل میزان تحصیلات : کارشناسی مهندسی برق یا کامپیوتر

حداقل توانایی جسمی و ذهنی : داشتن سلامت کامل جسمی و ذهنی

مهارت های پیش نیاز : ندارد

طول دوره آموزش :

طول دوره آموزش : ۲۰۰ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۵۵ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۱۴۵ ساعت

- زمان کارورزی : ۰ ساعت

- زمان پروژه : ۰ ساعت

بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)

- کتبی : ۲۵%

- عملی : ۶۵%

- اخلاق حرفه ای : ۱۰%

صلاحیت های حرفه ای مربیان :

دارای حداقل مدرک کارشناسی مهندسی برق با حداقل ۵ سابقه کار مرتبط

* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی):

هزینه فناوری انرژی های تجدیدپذیر در حال کاهش است و تأسیسات فتوولتائیک خورشیدی در مقیاس بزرگ و خانگی را در سراسر جهان در حال گسترش است. بیشتر تأسیسات به عنوان منبع تغذیه پشتیبان عمل می کنند و اکثر آنها در مناطق غیرقابل دسترس از پشت بام و یا در بیابان قرار دارند. از این رو آنها به روشی پیچیده برای نظارت بر نیروگاه خورشیدی با استفاده از شبکه های گسترده نیاز دارند. سیستم نظارت فتوولتائیک خورشیدی مبتنی بر فناوری اینترنت اشیا (IOT) برای انتقال بی سیم داده های جمع آوری شده در تولید استفاده می شود و امکان دسترسی به داده های نیروگاه خورشیدی را از هر نقطه ای از کره زمین از طریق اینترنت فراهم می کند. اینترنت اشیا (IoT) مجموعه ای از دستگاه ها و چارچوب های متصل هوشمند است که با انواع دستگاه ها، محیط ها، اشیاء و زیرساخت ها متصل و ارتباط برقرار می کند و فناوری های شناسایی فرکانس رادیویی (RFID) و شبکه حسگر برای پاسخگویی به این چالش جدید در سیستم های فتوولتائیک افزایش یافته است. پارامترهایی مانند ولتاژ، جریان، دما، رطوبت و شدت نور با کمک سنسورها و میکرو کنترلر مناسب در طرف تولید و طرف مصرف انرژی با دقت بالا اندازه گیری می شود و این مقادیر اندازه گیری شده برای تحلیل داده ها به دو روش مختلف می تواند به کار گرفته شود:

(۱) با استفاده از نرم افزار EXCEL PLX-DAQ در محل تولید و مصرف انرژی برنامه ریزی می شود

(۲) توسط ماژول های مناسب از طریق GPRS / GSM / SMS و سیستم تلفن همراه و یا از طریق WIFI داده ها به سرور مناسب در بستر اینترنت ارسال می گردد و از هر نقطه جهان قابل مشاهده، تحلیل و ارسال فرمان مناسب می باشد.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (اصطلاحات مشابه جهانی):

Application of IOT (Internet of Things) in photovoltaic renewable energy systems

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

- مدل سازی و طراحی سیستم های هیبریدی تولید انرژی با نرم افزار HOMER
- طراحی سیستم های فتوولتائیک
- 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

استاندارد آموزش شایستگی

- کارها

ردیف	عناوین	ساعت آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱	نصب سیستم های فتوولتائیک و اجزای آن	۲	۳	۵
۲	بکارگیری ماژول های تغذیه و ماژول های رله ی چندکاناله	۳	۲	۵
۳	بکارگیری و برنامه نویسی ماژول ARDUINO در محیط IDE و کار با کتابخانه ها	۱۰	۲۵	۳۵
۴	بکارگیری ماژول سنسور رطوبت و دما سری DHT و ماژول سنسور شدت نور GY-30	۸	۱۷	۲۵
۵	بکارگیری ماژول سنسور جریان سری ACS712 و ماژول اندازه گیری ولتاژ	۸	۱۷	۲۵
۶	بکارگیری ماژول GSM چهار باند سری SIM800 با قابلیت GPRS / GSM / SMS	۸	۲۷	۳۵
۷	بکارگیری برد توسعه NodeMCU دارای هسته وای فای سری ESP8266	۸	۲۷	۳۵
۸	تعریف و تنظیم کانال در پلتفرم THING SPEAK و تبادل DATA	۸	۲۷	۳۵
	جمع ساعات	۵۵	۱۴۵	۲۰۰

	زمان آموزش			عنوان : نصب سیستم های فتوولتائیک و اجزای آن
	جمع	عملی	نظری	
	۵	۳	۲	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دانش : اصول سیستم های فتوولتائیک و انواع آن اصول طراحی سیستم های فتوولتائیک متصل به شبکه اصول طراحی سیستم های فتوولتائیک جدا از شبکه تجهیزات و نحوه ارتباط و کنترل آنها نحوه ارتباط شارژ کنترلر و مونیتورینگ آن نحوه ارتباط شارژ اینورتر و مونیتورینگ و کنترل آن اصول مانیتورینگ مقادیر ولتاژ و جریان و توان خروجی پنل و اینورتر				دانش : اصول سیستم های فتوولتائیک و انواع آن اصول طراحی سیستم های فتوولتائیک متصل به شبکه اصول طراحی سیستم های فتوولتائیک جدا از شبکه تجهیزات و نحوه ارتباط و کنترل آنها نحوه ارتباط شارژ کنترلر و مونیتورینگ آن نحوه ارتباط شارژ اینورتر و مونیتورینگ و کنترل آن اصول مانیتورینگ مقادیر ولتاژ و جریان و توان خروجی پنل و اینورتر
مهارت : نصب و راه اندازی سیستم فتوولتائیک متصل به شبکه و منفصل از شبکه اندازه گیری ولتاژ، جریان و توان نامی در شرایط بارگذاری برقراری و ارتباط و مانیتورینگ سیستم فتوولتائیک برقراری و ارتباط و کنترل اینورتر و ردیاب خورشید				مهارت : نصب و راه اندازی سیستم فتوولتائیک متصل به شبکه و منفصل از شبکه اندازه گیری ولتاژ، جریان و توان نامی در شرایط بارگذاری برقراری و ارتباط و مانیتورینگ سیستم فتوولتائیک برقراری و ارتباط و کنترل اینورتر و ردیاب خورشید
ایستاده : مدیریت زمان دقت در انجام کار استفاده و نگهداری صحیح تجهیزات				نگرش : مدیریت زمان دقت در انجام کار استفاده و نگهداری صحیح تجهیزات
ایمنی و بهداشت : استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد				ایمنی و بهداشت : استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد

	زمان آموزش			عنوان : نصب سیستم های فتوولتائیک و اجزای آن
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت : استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی رعایت اصول ارگونومی			
	توجهات زیست محیطی : تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی مدیریت پسماند مدیریت انرژی			

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۵	۲	۳	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			بکارگیری ماژول های تغذیه و ماژول های رله چند کاناله
وایت برد میز کار ویدئو پروژکتور میز مری صندلی مری صندلی کارآموز کامپیوتر کارآموز کامپیوتر مری میز آموزشی الکترونیک ماژول تغذیه کاهنده سری LM2596HV ماژول رله ۵ ولت چهار کاناله	دانش :			
	اصول به کارگیری ماژول های تغذیه DC-DC و AC-DC			
	نحوه تعیین بازه ولتاژ و جریان ورودی			
	نحوه تعیین بازه ولتاژ و جریان خروجی قابل تنظیم			
	معیارهای فنی ماژول های رله			
	نحوه انتخاب تعداد کانال ها (رله های نصب شده بر روی برد)			
	نحوه انتخاب ولتاژ تریگر			
	نحوه بررسی مقادیر ولتاژ و جریان خروجی			
	مهارت :			
	انتخاب ماژول مناسب			
	برآورد هزینه اولیه خرید ماژول ها			
	استخراج مقادیر فنی ماژول ها			
	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				

	زمان آموزش			عنوان : بکارگیری ماژول های تغذیه و ماژول های رله چند کاناله
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	توجهات زیست محیطی : تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی مدیریت پسماند مدیریت انرژی			

	زمان آموزش			عنوان : بکارگیری و برنامه نویسی ماژول ARDUINO در محیط IDE و کار با کتابخانه ها
	جمع	عملی	نظری	
	۳۵	۲۵	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وایت برد				دانش :
میز کار				انواع مدل های مختلف آردوینو و ویژگی های هریک از آنها
ویدئو پروژکتور				واحدهای داخلی آردوینو
میز مریبی				وب سایت رسمی آردوینو و تشریح قسمت های مختلف
صندلی مریبی				محیط برنامه نویسی آردوینو و پیکربندی آن و نحوه اضافه کردن کتابخانه ها
صندلی کارآموز				انواع دستورهای زبان C برای برنامه نویسی و متدها و توابع ارتباطی
کامپیوتر کارآموز				مهارت :
کامپیوتر مریبی				نصب و راه اندازی برنامه آردوینو
میز آموزشی الکترونیک				ارسال و دریافت دیتا توسط سریال مانیتور بصورت پروژه محور
برد آردوینو				کنترل لوازم با استفاده از فرم های برنامه نویسی شده
				برنامه نویسی میکروکنترلرها (At mega) با استفاده از محیط برنامه نویسی آردوینو
	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			

	زمان آموزش			عنوان : بکارگیری و برنامه نویسی ماژول ARDUINO در محیط IDE و کار با کتابخانه ها
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت : رعایت اصول ارگونومی			
	توجهات زیست محیطی : تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی مدیریت پسماند مدیریت انرژی			

	زمان آموزش			عنوان : بکارگیری ماژول سنسور رطوبت و دما سری DHT و ماژول سنسور شدت نور GY-30
	جمع	عملی	نظری	
	۲۵	۱۷	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دانش :				
وایت برد				مشخصات فنی ماژول سنسور دما و رطوبت سری DHT
میز کار				اصول پیکربندی و اضافه کردن کتابخانه ماژول سنسور دما و رطوبت در محیط برنامه نویسی IDE
ویدئو پروژکتور				مشخصات فنی ماژول سنسور شدت نور
میز مربی				اصول پیکربندی و اضافه کردن کتابخانه ماژول سنسور شدت نور در محیط برنامه نویسی IDE
صندلی مربی				اصول مدل سازی نرم افزاری IPV و VPV براساس مدار معادل و مشخصات فنی پنل خورشیدی و میزان تابش و دمای محیط
صندلی کارآموز				مهارت :
کامپیوتر کارآموز				سیم بندی و راه اندازی ماژول سنسور دما و رطوبت با آردوینو
کامپیوتر مربی				اندازه گیری دمای پنل خورشیدی و باطری AGM تحت بار و بررسی تاثیر دما بر خروجی انرژی
میز آموزشی الکترونیک				سیم بندی و راه اندازی ماژول سنسور شدت نور با آردوینو و برنامه نویسی تبدیل واحد لوکس اندازه گیری شده به واحد وات برترمربع
برد آردوینو				اندازه گیری شدت تابش بر روی پنل خورشیدی و بررسی تاثیر میزان تابش بر خروجی انرژی آن
DHT11-22				
ماژول نور سنج GY 30				
پنل خورشیدی ۳۰ وات				
باطری AGM ۷,۲ آمپر				
سامانه نور مصنوعی				

	زمان آموزش			عنوان : بکارگیری ماژول سنسور رطوبت و دما سری DHT و ماژول سنسور شدت نور GY-30
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	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 : تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی مدیریت پسماند مدیریت انرژی			

	زمان آموزش			عنوان : بکارگیری ماژول سنسور جریان سری ACS712 و ماژول اندازه گیری ولتاژ
	جمع	عملی	نظری	
	۲۵	۱۷	۸	
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 کامپیوتر کارآموز کامپیوتر مربی میز آموزشی الکترونیک برد آردوینو سنسور ACS712 ماژول اندازه گیری ولتاژ پنل خورشیدی ۳۰ وات باتری AGM ۷,۲ آمپر سامانه نور مصنوعی رئوستا				دانش : مشخصات فنی ماژول سنسور جریان سری ACS712 اصول پیکربندی و اضافه کردن کتابخانه ماژول سنسور ACS712 در محیط برنامه نویسی IDE نحوه سیم بندی و راه اندازی ماژول سنسور ACS712 با آردوینو نحوه اندازه گیری جریان پنل خورشیدی و باطری AGM تحت بار مشخصات فنی ماژول سنسور ولتاژ نحوه سیم بندی و راه اندازی ماژول سنسور ولتاژ با آردوینو نحوه ساخت دیتا لاگر با بکارگیری افزونه PLX-DAQ EXCEL و رسم گراف منحنی مشخصه پنل خورشیدی مهارت : انتخاب و تعیین اندازه مناسب منبع انرژی بر اساس اقلیم منطقه و منابع در دسترس و میزان مصرف کننده سیم بندی و راه اندازی ماژول سنسور ACS712 با آردوینو سیم بندی و راه اندازی ماژول سنسور ولتاژ پنل خورشیدی و آزمایش آن با آردوینو اندازه گیری توان و انرژی تولیدی پنل خورشیدی و مصرف کننده و ارسال مقادیر به سریال مانیتور نرم افزار IDE اندازه گیری جریان و ولتاژ پنل خورشیدی و باطری AGM تحت شرایط بارگذاری

	زمان آموزش			عنوان : بکارگیری ماژول سنسور جریان سری ACS712 و ماژول اندازه گیری ولتاژ
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت :
				تحلیل تغییر در توان دریافتی از منبع انرژی فتوولتائیک
				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 :	
			تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی مدیریت پسماند مدیریت انرژی	

	زمان آموزش			عنوان : بکارگیری ماژول GSM چهار باند سری SIM800 با قابلیت GPRS / GSM / SMS
	جمع	عملی	نظری	
	۳۵	۲۷	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دانش :				
وایت برد	مشخصات فنی مودم SIM800			
میز کار	اصول راه اندازی ماژول SIM800 با سیم کارت و برد			
ویدئو پروژکتور	آردوینو و استفاده از مبدل کاهنده باک برای تغذیه ماژول			
میز مریبی	نحوه ارتباط سریال میان پین های آردوینو و پورت های Rx			
صندلی مریبی	SIM800/Tx			
صندلی کارآموز	نحوه بکارگیری دستورات راه اندازی AT Commands			
کامپیوتر کارآموز	در محیط IDE			
کامپیوتر مریبی	نحوه راه اندازی شبکه GSM ، ارسال و دریافت سیگنال با			
میز آموزشی الکترونیک	آردوینو و ماژول SIM800			
برد آردوینو	مهارت :			
DHT11-22	اندازه گیری دما و رطوبت و تابش			
ماژول نور سنسور GY 30	اندازه گیری تولید انرژی پیل خورشیدی			
سنسور ACS712	اندازه گیری میزان مصرف انرژی توسط بار			
ماژول اندازه گیری ولتاژ	تعریف سناریو برای اولویت بندی بارها			
ماژول GSM	ارسال مقادیر اندازه گیری شده بصورت پیام به شماره تلفن			
پنل خورشیدی ۳۰ وات	همراه			
باتری AGM ۷,۲ آمپر	دریافت پیام فرمان مدیریت میزان مصرف			
سامانه نور مصنوعی	ارسال فرمان به کارت رله			
ماژول کاهنده	کاهش یا افزایش تعداد مصرف کننده ها و یا روشن یا خاموش			
کارت رله	شدن منبع انرژی ثانویه نظیر ژنراتور برق			
ژنراتور برق استارتی				
مصرف کننده انرژی				

	زمان آموزش			عنوان : بکارگیری ماژول GSM چهار باند سری SIM800 با قابلیت GPRS / GSM / SMS
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	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 : تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی مدیریت پسماند مدیریت انرژی			

	زمان آموزش			عنوان : بکارگیری برد توسعه NodeMCU دارای هسته وای فای سری ESP8266
	جمع	عملی	نظری	
	۳۵	۲۷	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دانش :				
واپت برد				مشخصات فنی NodeMCU و شناخت برد
میز کار				نحوه نصب و راه اندازی هسته نرم افزاری و پروگرام ماژول با
ویدئو پروژکتور				دستورات آردوینو
میز مریبی				نحوه اتصال مد STA و ماژول به یک مودم و دریافت IP و
صندلی مریبی				نمایش IP برای ورود به شبکه اینترنت
صندلی کارآموز				نحوه اتصال مد AP و تعریف ماژول بصورت یک مودم
کامپیوتر کارآموز				مد سرور و مدیریت درخواست های کلاینت ها
کامپیوتر مریبی				نحوه اجرای روش POST و GET تحت پروتکل
میز آموزشی الکترونیک				HTTP برای ارسال و دریافت داده در شبکه
برد آردوینو				مهارت :
DHT11-22				ارسال داده ها به سرور به کمک اینترنت وای فای
ماژول نور سنسور GY 30				دریافت داده ها از سرور به کمک اینترنت وای فای
سنسور ACS712				ارسال داده ها به سرور به کمک اینترنت GPRS
ماژول اندازه گیری ولتاژ و ولتاژ				دریافت داده ها از سرور به کمک اینترنت GPRS
ماژول GSM				نگرش :
NodeMCU				مدیریت زمان
اینترنت وای فای				دقت در انجام کار
پنل خورشیدی ۳۰ وات				استفاده و نگهداری صحیح تجهیزات
باتری AGM ۷,۲ آمپر				ایمنی و بهداشت :
سامانه نور مصنوعی				استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد
ماژول کاهنده				
کارت رله				
ژنراتور برق استارتی				
مصرف کننده انرژی				

	زمان آموزش			عنوان : بکارگیری برد توسعه NodeMCU دارای هسته وای فای سری ESP8266
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت : استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی رعایت اصول ارگونومی			
	توجهات زیست محیطی : تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی مدیریت پسماند مدیریت انرژی			

	زمان آموزش			عنوان : تعریف و تنظیم کانال در پلتفرم THING SPEAK و تبادل DATA
	جمع	عملی	نظری	
	۳۵	۲۷	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دانش :				
وایت برد				نحوه بررسی IOT با پلتفرم ThingSpeak
میز کار				امکانات موجود در داشبورد ThingSpeak
ویدئو پروژکتور				نحوه ایجاد اکانت و ساخت New Channel
میز مریبی				Read API و Write API پل ارتباطی بین سخت افزار و ThingSpeak
صندلی مریبی				اصول تولید IP و ایجاد صفحه HTML با اتصال به سرور ThingSpeak
صندلی کارآموز				نحوه ارسال و دریافت فرمان از صفحه HTML به ThingSpeak و سخت افزار
کامپیوتر کارآموز				مهارت :
کامپیوتر مریبی				بررسی IOT با پلتفرم ThingSpeak
میز آموزشی الکترونیک				ایجاد اکانت و ساخت New Channel
برد آردوینو				ایجاد پروژه مدیریت مصرف انرژی در یک سیستم مستقل از شبکه فتوولتائیک و اعمال فرامین کنترلی تحت IOT
DHT11-22				نگرش :
ماژول نور سنج GY 30				مدیریت زمان
سنسور ACS712				دقت در انجام کار
ماژول اندازه گیری ولتاژ ولتاژ GSM				استفاده و نگهداری صحیح تجهیزات
ماژول NodeMCU				ایمنی و بهداشت :
اینترنت وای فای				استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد
پنل خورشیدی ۳۰ وات				
باتری AGM ۷,۲ آمپر				
سامانه نور مصنوعی				
ماژول کاهنده				
کارت رله				
ژنراتور برق استارتی				
مصرف کننده انرژی				

	زمان آموزش			عنوان : تعریف و تنظیم کانال در پلتفرم THING SPEAK و تبادل DATA
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت : استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی رعایت اصول ارگونومی			
	توجهات زیست محیطی : تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی مدیریت پسماند مدیریت انرژی			

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	وایت برد	بزرگ	۱	
۲	میز کار	استاندارد	۱	
۳	ویدئو پروژکتور	استاندارد	۱	
۴	صندلی مربی	استاندارد	۱	
۵	میز مربی	استاندارد	۱	
۶	صندلی کارآموز	استاندارد	۱۵	
۷	کامپیوتر مربی	استاندارد	۱	
۸	کامپیوتر کارآموز	استاندارد	۸	
۹	میز آموزشی الکترونیک	استاندارد	۵	
۱۰	برد آردوینو	استاندارد	۵	
۱۱	DHT11-22	استاندارد	۵	
۱۲	ماژول نور سنج	GY30	۵	
۱۳	ACS712	استاندارد	۵	
۱۴	ماژول اندازه گیری ولتاژ	استاندارد	۵	
۱۵	ماژول GSM	استاندارد	۵	
۱۶	NodeMCU	استاندارد	۵	
۱۷	پنل خورشیدی	۳۰ وات	۵	
۱۸	باتری AGM	۷,۲ آمپر	۵	
۱۹	سامانه نور مصنوعی	استاندارد	۱	
۲۰	ماژول کاهنده	استاندارد	۱۰	
۲۱	کارت رله	استاندارد	۵	
۲۲	ژنراتور برق	استارتی استاندارد	۱	

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				
۲				
۳				
۴				

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	اینترنت	WIFI	-	
۲				
۳				
۴				

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.