

استاندارد آموزش شغل

طراح و پیاده سازی شبکه های اینترنت اشیا مبتنی بر LR-WPAN

گروه شغلی

فناوری اطلاعات

کد ملی آموزش شغل

۲	۵	۲	۳	۴	۰	۵	۳	۰	۶	۱	۰	۰	۰	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه

تاریخ تدوین استاندارد : ۱۳۹۷/۱۰/۱۹

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

کد ملی شناسایی آموزش شغل: ۲۵۲۳۴۰۵۳۰۶۱۰۰۰۱

اعضاء کارگروه برنامه‌ریزی درسی: فناوری اطلاعات

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	مهدی امیری نسب	کارشناسی ارشد	فناوری اطلاعات (شبکه های کامپیوتری)	مدیریت آموزشگاه فناوری اطلاعات و ارتباطات ایسوا	۳ سال
۲	حامد ملکی	کارشناس ارشد	فناوری اطلاعات (نرم افزار)	کارشناس واحد تحقیق و توسعه شرکت صنایع ارتباطی آوا-ریاست شرکت فناوران پایش اطلاعات ایسوا	۳ سال
۳	آرزو عابدی	کارشناس ارشد	هوش مصنوعی	کارشناس فنی حرفه ای	۱۷ سال
۴	محمد رضا کنجه مرادی	کارشناسی	مدیریت فناوری اطلاعات	دبیر کارگروه برنامه ریزی درسی فناوری اطلاعات	۱۰ 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: 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 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 شغل:	
طراح و پیاده سازی شبکه های اینترنت اشیا مبتنی بر LR-WPAN	
شرح استاندارد آموزش شغل:	
<p>استاندارد طراح و پیاده سازی شبکه های اینترنت اشیا مبتنی بر LR-WPAN شغلی است در حوزه فناوری اطلاعات که شامل کارهای پیکر بندی لینوکس، ماژول حسگر بیسیم و سیستم عامل اینترنت اشیا، پیاده سازی اپلیکیشن های مختلف بر روی ماژول حسگر بیسیم، کار با پروتکل های سیستم عامل اینترنت اشیا و امنیت، تجمیع و تجزیه و تحلیل داده های شبکه، بکارگیری کامپیوترسبک وزن به عنوان Gateway و سیستم نهفته، طراحی اپلیکیشن اندروید با رویکرد اینترنت اشیا جهت تعامل با شبکه LR-WPAN، پیاده سازی یک سناریو کاربردی کامل اینترنت اشیا مبتنی بر شبکه LR-WPAN، پیاده سازی و کار با پلتفرم های مختلف بر روی شبیه ساز می باشد .</p>	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
<p>حداقل میزان تحصیلات: فوق دیپلم کامپیوتر حداقل توانایی جسمی و ذهنی: سلامت کامل جسمانی و روانی مهارت های پیش نیاز: ندارد</p>	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۲۱۰ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۵۵ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۱۵۵ ساعت
- زمان کارورزی	: ساعت
- زمان پروژه	: ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)	
- کتبی:	۲۵%
- عملی:	۶۵%
- اخلاق حرفه ای:	۱۰%
صلاحیت های حرفه ای مربیان :	
کارشناسی کامپیوتر یا فناوری اطلاعات و ارتباطات یا لیسانس با ۳ سال سابقه مرتبط با شغل	

* تعریف دقیق استاندارد(اصطلاحی):

این شایستگی برای مهندسين و فعالان در حوزه ارتباطات و فناوری اطلاعات زمینه ساز بستر نوینی از ارتباطات و کنترل های هوشمند در بازارهای عمودی اینترنت اشياء شامل بهداشت و سلامت هوشمند، کشاورزی هوشمند، ساختمان هوشمند و انقلاب صنعتی چهارم و ... است که با ایجاد کاربردهای گوناگونی از انتقال اطلاعات به صورت محلی یا بر بستر اینترنت علاوه بر حذف نیروهای انسانی غیر کارا مشاغل جدیدی در حوزه ارتباطات و فناوری اطلاعات مهیا می سازد.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد(اصطلاحات مشابه جهانی):

Design and implementation of IOT(Internet Of Things) networks based on LR-WPAN

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

- ارتقا و نگهداری سیستم عامل شبکه لینوکس
- تکنسین شبکه های کامپیوتری بی سیم
- نصب و تنظیم سیستم عامل شبکه لینوکس

* 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	پیکر بندی لینوکس، ماژول حسگر بیسیم و سیستم عامل اینترنت اشیا	۵	۵	۱۰
۲	پیاده سازی اپلیکیشن های مختلف بر روی ماژول حسگر بیسیم	۵	۳۰	۳۵
۳	کار با پروتکل های سیستم عامل اینترنت اشیا و امنیت	۱۵	۳۰	۴۵
۴	تجمیع و تجزیه و تحلیل داده های شبکه	۵	۱۰	۱۵
۵	به کارگیری کامپیوترسبک وزن به عنوان Gateway و سیستم نهفته	۵	۲۰	۲۵
۶	طراحی اپلیکیشن اندروید با رویکرد اینترنت اشیا جهت تعامل با شبکه LR-WPAN	۵	۲۰	۲۵
۷	پیاده سازی یک سناریو کاربردی کامل اینترنت اشیا مبتنی بر شبکه LR-WPAN	۱۰	۳۰	۴۰
۸	پیاده سازی و کار با پلتفرمهای مختلف بر روی شیبه ساز	۵	۱۰	۱۵
جمع ساعات		۵۵	۱۵۵	۲۱۰

	زمان آموزش			عنوان : پیکر بندی لینوکس، ماژول حسگر بیسیم و سیستم عامل اینترنت اشیا
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۵	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
رایانه				انواع سیستم عاملهای پشتیبان اینترنت اشیا
اسکنر				ساختار هسته در سیستم عاملهای پشتیبان اینترنت اشیا
چاپگر				مدیریت حافظه در سیستم عاملهای اینترنت اشیا
دیتا پروژکتور				سیستم عامل Contiki
میز کامپیوتر				ساختار Contiki OS
صندلی گردان				انواع پلتفرمهای سخت افزاری اینترنت اشیا
DVD خام				ساختار کلی یک پلتفرم حسگر بیسیم
کاغذ				انواع MCU در پلتفرمهای اینترنت اشیا
خودکار				انواع رادیو ها در پلتفرمهای اینترنت اشیا
ماژیک				پلتفرمهای قابل پشتیبانی Contiki OS
ماژول حسگر بیسیم				قالب پلتفرم در Contiki OS
پروگرمر				پروگرمر ها جهت ارتباط با پلتفرمها
کامپیوتر سبک وزن				ماژولهای حسگر بیسیم سیستم عامل پذیر
فلش				سیستم عاملهای مختلف اینترنت اشیا
نرم افزار سیستم عامل				مهارت :
کابل سیار پنج راهه				نصب و راه اندازی سیستم عامل لینوکس مناسب
				بکارگیری دستورات سیستم عامل لینوکس
				دانلود Contiki OS
				نصب Toolchain های موردنیاز Contiki OS در لینوکس
				نصب کامپایلر C در لینوکس

	زمان آموزش			عنوان : پیکر بندی لینوکس، ماژول حسگر بیسیم و سیستم عامل اینترنت اشیا
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				راه اندازی Eclipse و بارگزاری OS Contiki در Eclipse
				نصب Toolchain های مربوط به ماژول حسگر بیسیم
				پیکربندی سیستم عامل بر اساس پلتفرم مورد استفاده
				ایجاد ارتباط بین پروگرامر و ماژول حسگر بیسیم
				اجرای دستورات بارگذاری بر اساس پلتفرم مد نظر
				پروگرام کردن یک مثال Hello World بر روی ماژول حسگر بیسیم
				خطایابی و رفع خطا در نصب Toolchain ها
				تعامل با ماژول حسگر بیسیم با پروگرامر و بارگزاری سیستم عامل بر روی آن
				پیکر بندی لینوکس و نصب یک IDE جهت کار با سیستم عامل بر روی ماژول حسگر بیسیم
	نگرش : رعایت اخلاق حرفه ای رعایت استانداردهای حرفه ای ، دقت ، سرعت ، درستی انجام کار انجام کردار و دیدگاه مناسب در رابطه با کار			
	ایمنی و بهداشت : رعایت ارگونومی هنگام کار با دستگاهها			
	توجهات زیست محیطی : دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده کامپیوتر و متعلقات آن			

	زمان آموزش			عنوان : پیاده سازی اپلیکیشن های مختلف بر روی ماژول حسگر بیسیم
	جمع	عملی	نظری	
	۳۵	۳۰	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش :
اسکنر				زمانبندی در سیستم عاملهای اینترنت اشیا
چاپگر				بلادرنگی در سیستم عاملهای اینترنت اشیا
دیتا پروژکتور				مدیریت توان در سیستم عاملهای اینترنت اشیا
میز کامپیوتر				زبان برنامه نویسی C و چند نخ
صندلی گردان				اجزاء سیستم عامل
DVD خام				مهارت :
کاغذ				پیاده سازی چند مثال چند نخ با زبان C
خودکار				تنظیم Makefile برای ایجاد یک اپلیکیشن
ماژیک				ایجاد Process ساده
ماژول حسگر بیسیم				ایجاد Process خودکار
پروگرمر				ایجاد thread
کامپیوتر سبک وزن				ایجاد زمانبند ساده
فلش				ایجاد زمانبند ctimer
نرم افزار سیستم عامل				ایجاد زمانبند etimer
کابل سیار پنج راهه				ایجاد یک زمانبند rtimer
				خواندن داده از سنسور
				ایجاد آدرس Ipv6
				تنظیم مسیریابی RPL
				تنظیم مدل خواب و بیدار (X-MAC ، ContikiMAC و ...)

	زمان آموزش			عنوان : پیاده سازی اپلیکیشن های مختلف بر روی مازول حسگر بیسیم
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				به کارگیری بسته ICMPv6
				ایجاد ارسال unicast
				ایجاد چند multicast
				ایجاد ارسال و دریافت مبتنی بر UDP
				پیاده سازی اپلیکیشن COAP
				پیاده سازی اپلیکیشن HTTP
				پیاده سازی یک مثال همه پخشی بر اساس Rime
				پیاده سازی Shell و ارتباط با مازول
				پیاده سازی Trickle Timer
				نقش دادن به مازول های حسگر بیسیم با بکار گیری توابع و امکانات سیستم عامل
				پیاده سازی مدل‌های مختلف اپلیکیشن
	نگرش : رعایت اخلاق حرفه ای رعایت استانداردهای حرفه ای ، دقت ، سرعت ، درستی انجام کار انجام کردار و دیدگاه مناسب در رابطه با کار			
	ایمنی و بهداشت : رعایت ارگونومی هنگام کار با دستگاهها			
	توجهات زیست محیطی : دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده کامپیوتر و متعلقات آن			

	زمان آموزش			عنوان : کار با پروتکل های سیستم عامل اینترنت اشیا و امنیت
	جمع	عملی	نظری	
	۴۵	۳۰	۱۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش :
اسکنر				انواع تکنولوژی های مورد استفاده در اینترنت اشیا
چاپگر				انواع پروتکل های مورد استفاده در اینترنت اشیا
دیتا پروژکتور				انواع مدل های لایه بندی شبکه در سیستم عامل های اینترنت اشیا
میز کامپیوتر				
صندلی گردان				
DVD خام				انواع مسیریابی های مورد استفاده در شبکه های کم توان
کاغذ				پروتکل MAC در شبکه های کم توان
خودکار				انواع مدل های مدیریت انرژی در شبکه های کم توان
ماژیک				انواع پروتکل های امنیتی در سیستم عامل های اینترنت اشیا
ماژول حسگر بیسیم				مدل شبکه OSI و TCP/IP
پروگرامر				IPv6 در اینترنت اشیا
کامپیوتر سبک وزن				استاندارد ۸۰۲,۱۵,۴ در اینترنت اشیا
فلش				Lowpan ۶ در اینترنت اشیا
نرم افزار سیستم عامل				شناخت Rime و Uip6
کابل سیار پنج راهه				اصول مسیریابی شبکه های کم توان RPL
				چرخه های کاری رادیو (RDC)
				ساختار Packetbuffer
				پروتکل های مختلف مورد استفاده در اینترنت اشیا
				مهارت :
				کار با جدول همسایگی در RPL
				کار با جدول مسیریابی در RPL

	زمان آموزش			عنوان : کار با پروتکل های سیستم عامل اینترنت اشیا و امنیت
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				ایجاد بسته سفارشی در RPL
				کار با توابع هدف
				کار با چرخه کاری X-MAC
				کار با چرخه کاری ContikiMAC
				کار با NETSTACK_MAC
				کار با NETSTACK_RDC
				انجام یک مثال ارتباط بین لایه ای
				کار با توابع Packetbuffer
				کار با پروتکل امنیتی DTLS در Contiki OS
				تحلیل پروتکل ها
				تغییر پروتکل ها و سفارشی سازی در لایه های مختلف در صورت نیاز
				اضافه کردن پروتکل جدید در صورت نیاز
				نحوه راه اندازی شبیه ساز
	نگرش : رعایت اخلاق حرفه ای رعایت استانداردهای حرفه ای ، دقت ، سرعت ، درستی انجام کار انجام کردار و دیدگاه مناسب در رابطه با کار			
	ایمنی و بهداشت : رعایت ارگونومی هنگام کار با دستگاهها			
	توجهات زیست محیطی : دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده کامپیوتر و متعلقات آن			

	زمان آموزش			عنوان : تجمیع و تجزیه و تحلیل داده های شبکه
	جمع	عملی	نظری	
	۱۵	۱۰	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش :
اسکنر				اصول ذخیره داده در سیستم عاملهای اینترنت اشیا
چاپگر				پایگاه داده های سبک در سیستم عاملهای اینترنت اشیا
دیتا پروژکتور				سیستم مدیریت پایگاه داده Antelope در Contiki OS
میز کامپیوتر				سیستم فایل مجازی CFS-Coffee
صندلی گردان				مهارت :
DVD خام				تنظیم Collectview جهت ارتباط با ماژول حسگر بیسیم و دریافت داده
کاغذ				سفارشی سازی Collectview جهت دریافت داده
خودکار				کار با سیستم مدیریت پایگاه داده Antelope
ماژیک				ارسال و دریافت query در ماژول حسگر بیسیم
ماژول حسگر بیسیم				ایجاد اپلیکیشن دیتابیس Client بر روی ماژول حسگر بیسیم
پروگرمر				ایجاد اپلیکیشن دیتابیس Server بر روی ماژول حسگر بیسیم
کامپیوتر سبک وزن				کار با gtkterm جهت دریافت داده از پورت USB
فلش				کار با توابع خواندن و نوشتن CFS-Coffee
نرم افزار سیستم عامل				انجام یک مثال تجمیع داده در ماژول حسگر بیسیم بر اساس CFS-Coffee
کابل سیار پنج راهه				ارزیابی شبکه و مانیتور داده های ارسالی در شبکه
				بررسی وضعیت ماژولهای حسگر بیسیم
				تجمیع داده های دریافتی و تصمیم گیری بر مبنای آنها

	زمان آموزش			عنوان : تجمیع و تجزیه و تحلیل داده های شبکه
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : رعایت اخلاق حرفه ای رعایت استانداردهای حرفه ای ، دقت ، سرعت ، درستی انجام کار انجام کردار و دیدگاه مناسب در رابطه با کار			
	ایمنی و بهداشت : رعایت ارگونومی هنگام کار با دستگاهها			
	توجهات زیست محیطی : دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده کامپیوتر و متعلقات آن			

	زمان آموزش			عنوان : بکارگیری کامپیوتر سبک وزن به عنوان Gateway و سیستم نهفته
	جمع	عملی	نظری	
	۲۵	۲۰	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش :
اسکنر				انواع کامپیوترهای سبک وزن
چاپگر				مزایای استفاده از کامپیوترهای سبک وزن
دیتا پروژکتور				کامپیوتر سبک وزن Raspberry pi
میز کامپیوتر				انواع سیستم عامل‌های مورد استفاده در Raspberry pi
صندلی گردان				زبان برنامه نویسی Python
DVD خام				انواع کامپیوتر های سبک وزن
کاغذ				سیستم نهفته
خودکار				مهارت :
ماژیک				نصب سیستم عامل بر روی Raspberry pi
ماژول حسگر بیسیم				کار با دستورات خط فرمان بر روی Raspberry pi
پروگرمر				چند مثال برنامه نویسی با Python در Raspberry pi
کامپیوتر سبک وزن				ایجاد IP استاتیک بر روی Raspberry pi
فلش				ایجاد یک واسط پورت
نرم افزار سیستم عامل				ایجاد سرویس بر روی Raspberry pi
کابل سیار پنج راهه				ایجاد وب سرور بر روی Raspberry pi
				ارسال دستور از Raspberry pi به گره های موجود در شبکه LR-WPAN
				کار با Node.js
				تنظیم Gpio
				تنظیم I2C

	زمان آموزش			عنوان: بکارگیری کامپیوترسبک وزن به عنوان Gateway و سیستم نهفته
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				تنظیم Spi
				تنظیم Uart
				انجام مثالی از راه اندازی سنسور در Raspberry pi
				انجام مثالی از راه اندازی LED در Raspberry pi
				کار با سیستم نهفته و ایجاد درگاه
				کاهش سربار و هزینه های استفاده از کامپیوترهای بزرگ نظیر لپتاپ و pc به عنوان درگاه
				برقراری ارتباط بین درگاه و سیستم های نهایی
				نگرش : رعایت اخلاق حرفه ای رعایت استانداردهای حرفه ای ، دقت ، سرعت ، درستی انجام کار انجام کردار و دیدگاه مناسب در رابطه با کار
				ایمنی و بهداشت : رعایت ارگونومی هنگام کار با دستگاهها
				توجهات زیست محیطی : دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده کامپیوتر و متعلقات آن

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۲۵	۲۰	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش :
اسکنر				مباحث پایه ای زبان برنامه نویسی جاوا
چاپگر				محیط نرم افزار اندروید استدیو
دیتا پروژکتور				نحوه برنامه نویسی backend در اپلیکیشن اندروید
میز کامپیوتر				نحوه ارتباط با اینترنت در اندروید
صندلی گردان				Gradle و افزودن Dependency ها به پروژه
DVD خام				مهارت :
کاغذ				نصب و راه اندازی نرم افزار های مورد نیاز
خودکار				ایجاد یک پروژه ی اندروید و بررسی ساختار پروژه
ماژیک				ایجاد واسط کاربری و کار با ابزار های مختلف آن
ماژول حسگر بیسیم				ایجاد کلاس ها و برنامه نویسی شیء گرا
پروگرمر				کار با activity ها
کامپیوتر سبک وزن				ایجاد سرویس و مدیریت آن
فلش				کار با AsyncTask
نرم افزار سیستم عامل				کار با دیتابیس
کابل سیار پنج راهه				کار با متدهای get , post و نحوه ارسال و دریافت اطلاعات
				مدیریت داده های دریافتی از اینترنت در اندروید
				کار با JSON و مدیریت داده ها
				ارتباط با سیستم نهفته
				انتشار فایل APK پروژه
				تعامل با یک سیستم رایانش ابری

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
				طراحی اپلیکیشن اندروید با رویکرد اینترنت اشیا جهت تعامل با شبکه LR-WPAN
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				طراحی اپلیکیشن اندروید بر روی تلفن همراه با رویکرد اینترنت اشیا
				مانیتور وضعیت شبکه با تلفن همراه
				تعامل با ماژولهای حسگر بیسیم در شبکه LR-WPAN با تلفن همراه
				تعامل با سیستم رایانش ابری جهت ذخیره و بازیابی اطلاعات
	نگرش :			
	رعایت اخلاق حرفه ای			
	رعایت استانداردهای حرفه ای ، دقت ، سرعت ، درستی انجام کار			
	انجام کردار و دیدگاه مناسب در رابطه با کار			
	ایمنی و بهداشت :			
رعایت ارگونومی هنگام کار با دستگاهها				
توجهات زیست محیطی :				
دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده کامپیوتر و متعلقات آن				

	زمان آموزش			عنوان : پایه سازی یک سناریو کاربردی کامل اینترنت اشیا مبتنی بر شبکه LR-WPAN
	جمع	عملی	نظری	
	۴۰	۳۰	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش :
اسکنر				LR-WPAN
چاپگر				سناریو نوع کاربرد برای هر ماژول حسگر بیسیم
دیتا پروژکتور				سناریو محیط و نحوه جای گذاری ماژولهای حسگر بیسیم در شبکه LR-WPAN
میز کامپیوتر				مهارت :
صندلی گردان				پایه سازی یک نمونه شبکه mesh با استفاده از Rime
DVD خام				کانفیگ چند ماژول حسگر بی سیم به عنوان گره های Client
کاغذ				کانفیگ یک نمونه سنسور (سنسور دما رطوبت) در ماژول حسگر بیسیم
خودکار				کانفیگ یک ماژول حسگر بی سیم به عنوان گره Server
ماژیک				کانفیگ یک ماژول حسگر بیسیم به عنوان bourder router
ماژول حسگر بیسیم				راه اندازی Slip-bridge
پروگرمر				نصب گره های Client و Server با فاصله های تعریف شده در سناریو
کامپیوتر سبک وزن				انجام پینگ IPv۶ و تست دسترس بودن گره ها
فلش				اتصال به گره های شبکه با آدرس IPv۶ از طریق Telnet
نرم افزار سیستم عامل				انجام آزمون RSSI
کابل سیار پنج راهه				بررسی ساختار درخت مسیر یابی

	زمان آموزش			عنوان : پیاده سازی یک سناریو کاربردی کامل اینترنت اشیا مبتنی بر شبکه LR-WPAN
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				اتصال شبکه به کامپیوتر سبک وزن (raspberry pi)
				ارسال دستور به گره های شبکه و دریافت مقدار دما و رطوبت با ترمینال لینوکس
				ایجاد یک اپلیکیشن Android بر روی گوشی همراه
				ارسال دستور و مانیتور سنسور دما و رطوبت و مانیتور وضعیت توان مصرفی گره ها از طریق اپلیکیشن اندروید بر بستر اینترنت
				انجام ارزیابی و خطایابی جهت رسیدن به پایداری شبکه
				تشریح سناریو های مختلف بر اساس نیازو بر اساس شرایط محیطی
				تشریح نقش ماژولهای حسگر بیسیم بسته به سناریو تعریف شده
				پیاده سازی انواع سناریو بسته به نیاز درخواست کننده و تحلیل و ارزیابی
				نگرش : رعایت اخلاق حرفه ای رعایت استانداردهای حرفه ای ، دقت ، سرعت ، درستی انجام کار انجام کردار و دیدگاه مناسب در رابطه با کار
				ایمنی و بهداشت : رعایت ارگونومی هنگام کار با دستگاهها
				توجهات زیست محیطی : دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده کامپیوتر و متعلقات آن

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۵	۱۰	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			پیاده سازی و کار با پلتفرمهای مختلف بر روی شبیه ساز
رایانه				دانش :
اسکنر				انواع شبیه سازهای مورد استفاده در شبکه های حسگر بیسیم
چاپگر				معماری شبیه ساز
دیتا پروژکتور				پلتفرم های مورد پشتیبانی COOJA
میز کامپیوتر				نحوه راه اندازی شبیه ساز
صندلی گردان				شناخت ویژگی های پلتفرم های مختلف سخت افزاری سیستم
DVD خام				عامل پذیر
کاغذ				مهارت :
خودکار				تنظیمات اولیه و راه اندازی
ماژیک				تنظیم و اضافه کردن mote مورد نظر
ماژول حسگر بیسیم				کار با پنجره Timeline
پروگرمر				کار با پنجره Mote Output
کامپیوتر سبک وزن				کار با پنجره Simulation Control
فلش				کار با پنجره Network
نرم افزار سیستم عامل				کار با پنجره Script Editor
کابل سیار پنج راهه				ارزیابی عملکرد شبکه با استفاده از Collect View
				ایجاد سناریو های مختلف بر اساس مثال های Contiki Os
				ایجاد گره Border Router
				اعمال ویژگی ارزیابی مصرف انرژی
				ارسال داده به Collect View

	زمان آموزش			عنوان: پیاده سازی و کار با پلتفرمهای مختلف بر روی شبیه ساز
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				کار با پارامترهای مورد ارزیابی در Collect View
				کار با گراف مسیر
				تنظیم توان مصرفی گره ها
				شبیه سازی سناریوهای مختلف شبکه های LR-WPAN با پلتفرم های مختلف
				ارزیابی عملکرد شبکه شبیه سازی شده و به حداقل رساندن هزینه ناشی از پیاده سازی اشتباه در محیط واقعی
				شبیه سازی سناریوهای مختلف شبکه های LR-WPAN با پلتفرم های مختلف
				نگرش:
				رعایت اخلاق حرفه ای
				رعایت استانداردهای حرفه ای، دقت، سرعت، درستی انجام کار
				انجام کردار و دیدگاه مناسب در رابطه با کار
				ایمنی و بهداشت:
				رعایت ارگونومی هنگام کار با دستگاهها
				توجهات زیست محیطی:
				دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده کامپیوتر و متعلقات آن

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه	Core I۳ یا بالاتر	۵	
۲	اسکندر	معمولی	۱	
۳	چاپگر	سیاه و سفید یا رنگی	۱	
۴	دیتا پروژکتور یا مانیتور LED	ویژه کارگاه	۱	
۶	میز کامپیوتر	معمولی	۱۰	
۷	صندلی آموزشی	معمولی	۱۰	

توجه :

- تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۰ نفر در نظر گرفته شود.

- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	DVD خام	معمولی	۴	
۲	کاغذ	A۴	۱۰۰ برگ	
۳	خودکار	معمولی	۱۵ عدد	
۴	ماژیک	وایت برد	۵ عدد	

توجه :

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۰ نفر محاسبه شود

- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	ماژول حسگر بیسیم سیستم عامل پذیر	استاندارد برای شبکه حسگر بیسیم و اینترنت اشیا	۵	
۲	پروگرامر	بسته به ماژول حسگر بیسیم	۱	
	کامپیوتر سبک وزن	Arduino یا Raspberry pi	۱	
۲	فلش	حافظه ۸ گیگ به بالا	۲	
۳	نرم افزار سیستم عامل	نسخه های بروز و جدید	۱	
۴	کابل سیار پنج راهه	دارای اتصال به زمین	۵	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.