

استاندارد آموزش شغل

طراح و تحلیلگر مدارات میکروکنترلر

خانواده ARM

گروه شغلی

کنترل و ابزار دقیق

کد ملی آموزش شغل

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

۱/۱/۳۳/۳۳/۱/۱
۰-۳۳/۳۳/۱/۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۲/۷/۱



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

کد ملی شناسایی آموزش شغل: ۳۲/۳۳/۱/۱-۰

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته کنترل و ابزار دقیق :

- محمد رضا بیگی ورزنده
- محمدرضا صمدی عصار
- روح اله عبداللهی
- لیلا فرهادی راد

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد آموزش شغل:

- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان تهران
- آموزش و پرورش استان قم
- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان قم
- موسسه آموزش عالی شهاب دانش

فرآیند اصلاح و بازنگری :

-
-

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی

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

۲۵۹

تلفن ۹ - ۶۶۵۶۹۹۰۰

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷

آدرس الکترونیکی : Barnamehdarci @ yahoo.com



تهیه کنندگان استاندارد آموزش شغل

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	محمد رضا بیگی ورزنده	لیسانس	الکترونیک	مربی	۴ سال (در صنعت و سازمان)	تلفن ثابت : - تلفن همراه: ۰۹۳۶۱۶۶۶۲۹۴ ایمیل: info@lpcarm.ir آدرس: www.lpcarm.ir
۲	محمد مقیسه	لیسانس	الکترونیک	مربی	۲۴ سال	تلفن ثابت : - تلفن همراه: ۰۹۳۵۰۶۶۵۲۳۲ ایمیل: moghisehm@yahoo.com آدرس: -
۳	مجتبی آریان پور	لیسانس	الکترونیک	طراح مدارات الکترونیکی	۵ سال (در سازمان و صنعت)	تلفن ثابت : - تلفن همراه: ۰۹۳۹۵۴۱۲۶۹۵ ایمیل: mo_moa۶۶@yahoo.com آدرس: -



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 آموزشی :

نقشه‌ی 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 :

بیبانه 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 آموزشی :

حداقل زمان و جلسات مورد نیاز برای رسیدن به 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 .

کارورزی:

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می گیرد 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 می آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی گردد.)

ارزشیابی :

فرآیند جمع آوری 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 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 استاندارد آموزش شغل^۱ :	
طراح و تحلیلگر مدارات میکروکنترلر خانواده ی ARM	
شرح استاندارد آموزش شغل:	
طراح و تحلیلگر مدارات میکروکنترلر خانواده ی ARM شغلی است از حوزه ی برق، این شغل مهارت کار با امکانات داخلی میکروکنترلر ARM مانند تایمر ها، ADC، وقفه ها، WDT، PLL، پورت های سریال (SPI-I ² C-UART) و طراحی پروژه های مختلف را در بر دارد. این شغل با مشاغلی از جمله اتوماسیون کارگاه های صنعتی، طراحی سیستم های امنیتی، طراحی سیستم های کنترل از راه دور و بی سیم، رباتیک، کنترل آسانسور، نصب دزدگیر، اتوماسیون اماکن و سیستم های هشدار دهنده، طراحی مدارات الکترونیک و طراحی تابلو های روان در ارتباط است.	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
حداقل میزان تحصیلات : دیپلم برق یا دیپلم سخت افزار کامپیوتر حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی مهارت های پیش نیاز: طراح و تحلیل گر مدارات میکروکنترلر خانواده AVR یا طراح و تحلیل گر مدارات میکروکنترلر خانواده PIC	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۳۰۰ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۹۰ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۲۱۰ 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 :	
دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی کارشناسی مهندسی برق با ۲ سال سابقه ی کار مرتبط	



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

از آنجایی که قیمت کنترل کننده هایی همچون PLC گران است، در تولیدات انبوه یا پروژه های کنترلی با حداقل قیمت از میکروکنترلرها استفاده می شود. میکروکنترلر و میکروپروسسور ARM به دلیل سرعت بالا و امکانات جانبی زیاد، در بسیاری از پروژه ها بکار می رود.

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

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

طراح و تحلیل گر مدارات میکروکنترلر خانواده ی AVR

طراح و تحلیل گر مدارات میکروکنترلر خانواده ی PIC

طراحی نقشه های PCB با نرم افزار Altium Designer

*** جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسب 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 شغل^۲

- کارها^۳

ردیف	عناوین
۱	بکارگیری ماژول های داخلی میکروکنترلر ARM
۲	تنظیم و کنترل واحد GPIO و Interrupt
۳	پردازش سیگنال های آنالوگ با استفاده از واحد ADC
۴	کنترل دستگاه های جانبی با استفاده از واحد UART
۵	تنظیم و استفاده از واحد Timer و PWM
۶	کنترل دستگاه های جانبی با استفاده از واحد SPI و I2C
۷	بکارگیری اصول EMC و حذف نویز
۸	بکارگیری امکانات پیشرفته ی سری ARM۷، ARM۹، ARM۱۱ و Cortex-M۳
۹	استفاده از کامپایلر ها و کار با انواع پروگرامر
۱۰	
۱۱	
۱۲	
۱۳	
۱۴	
۱۵	
۱۶	
۱۷	
۱۸	
۱۹	
۲۰	
۲۱	

^۲ Occupational Standard

^۳ task



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: بکارگیری ماژول های داخلی میکروکنترلر ARM
	جمع	عملی	نظری	
	۵۶	۴۰	۱۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<ul style="list-style-type: none"> - میکروکنترلر ARM - مبدل LQFP به DIL - موتور DC - استپر موتور - ترانزیستور TIP۳۰۵۵ - رله - میکروسویچ - رنج کامل مقاومت - ال سی دی کاراکتری - پین هدر ۱ در ۴۰ - پین هدر مادگی ۱ در ۴۰ - آی سی AD۸۵۷۲ - آی سی ADC۰۸۰۸ - آی سی AD۷۷۱۵ - LED Oval - سنسور LM۳۵ - سنسور PT۱۰۰ - سنسور ds۱۸۲۰ - Keypad ۴*۴ - آی سی L۲۹۸ - برد برد و سیم برد برد - سیم تلفنی استخوانی - رگولاتور ۷۸۰۵ 		۱۶	<p>دانش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - زبان C و ساختار و دستورات آن - توابع و آرگومان های ورودی و خروجی آنها در زبان C - توابع کتابخانه ای استاندارد و کاربرد آنها در زبان C - انواع پکیج های ARM و تفاوت آنها - امکانات میکروکنترلر LPC۲۱۳۸ (قابل شبیه سازی با نرم افزار پروتئوس) و سری AT۹۱SAM - واحد کنترل PLL (رجیستر های PLLCON , PLLCFG , PLLSTAT , PLLFEED) و تنظیمات آن در نرم افزار Keil uVision و تنظیم Startup - حداقل اتصالات جهت راه اندازی میکروکنترلر ARM - رجیستر های کنترل GPIO (PINSEL , IOCLR , IOSET , FIOSET , FIOCLR , IOPIN , IODIR , FIODIR , FIOMASK و FIOPIN) - اصول مدیریت، فعال سازی و تنظیم بردار های وقفه توسط VIC (کنترل رجیستر های EXTINT , INTWAKE , EXTPOLAR , EXTMODE , VICVectCntl , VICVectAddr , VICIntEnable و PINSEL) - کلمه ی کلیدی irq و __irq در کامپایلر keil جهت معرفی توابع وقفه 	



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: بکارگیری ماژول های داخلی میکروکنترلر ARM
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رگولاتور LF33CV - رگولاتور LM317 - آی سی 5- LM2576 - آی سی adj- LM2576 - ترانزیستور BC337 - خازن عدسی و الکتrolیتی - دیود مادون قرمز فرستنده و گیرنده - بلند گو - آی سی 4- ISD404 16min - موتور براشلس - ترانس 100 وات 12 ولت - ماسفت IRFP064N - آی سی 82- HIP4082 - آی سی 66- ICL7660 - آی سی 12- LF412 - سیم چین - مولتی متر - دم باریک - هویه ی 40 وات				دانش : - اصول مدیریت، فعال سازی و تنظیم UART (کنترل رجیستر های UxDLM, UxDLL, UxTHR, UxRBR, UxLDR, UxFCR, UxIIR, UxIER, UxFDR, UxTER, UxACR, UxLSR) - روش فعال سازی و کنترل تایمر ها (تنظیم و کنترل رجیسترهای TxTC, TxCTCR, TxTCR, TxIR, CR0...CR3, TxMCR, MR0...MR3, TxPC, TxPR, TxEMR و TxCCR) - روش فعال سازی و تنظیم PWM (تنظیم رجیستر های PWMIR, PWMTC, PWMTCR, PWMPC, PWMMR0...PWMMR7, PWMPCR, PWMLER) - عملکرد PWM نرم افزاری - روش فعال سازی و کنترل واحد ADC (تنظیم رجیسترهای ADGSR, ADxSTAT, ADxGDR, ADxCR, ADINTEN و AD0DR0...AD0DR7) - روش فعال سازی و کنترل واحد DAC (رجیستر DACR)



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			بکارگیری ماژول های داخلی میکروکنترلر ARM
<ul style="list-style-type: none"> - سیم لحیم و روغن لحیم - قلع کش - ذره بین - اسپری خشک - پرینتر لیزری - دیتا پروژکتور - پرده ی پروژکتور - منبع تغذیه - اسیلوسکوپ دیجیتال - پروگرامر JTAG برای میکروکنترلر ARM - نرم افزار Keil - نرم افزار IAR - نرم افزار Proteus - رایانه 				<p>دانش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - استفاده از DAC های خارجی مانند مدار مجتمع و DDS - روش فعال سازی و کنترل واحد SPI (کنترل و تنظیم رجیستر های SxSPDR, SxSPSR, SxSPCR, SxSPINT, SxSPCCR) - روش فعال سازی و کنترل واحد I2c (تنظیم رجیستر های I2CSCLL, I2CxADR, I2CxDAT, I2CxSTAT, I2CxCONCLR, I2CxCONSET, I2CSCLH) - ماژول های کنترلی ARM (BOR, کم کردن مصرف توان، فیوزبیت ها و بیت های قفل) - تفاوت میکروکنترلر های ARM
	۴۰			<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - وصل قطعات لازم جهت راه اندازی ARM - کنترل GPIO و استفاده از آن در مدارات مختلف (فلاشر، کنترل موتور DC و استپر موتور و کنترل رله) - بکارگیری وقفه های خارجی جهت افزایش سرعت و کارایی ARM - ارتباط میکروکنترلر ها از طریق رابط UART و ارسال و دریافت داده ها



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: بکارگیری ماژول های داخلی میکروکنترلر ARM
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - شبکه کردن چند میکروکنترلر (در نقاط مختلف یک محیط صنعتی) و ارتباط دهی آنها از طریق واحد های SPI و I2C - ایجاد زمان های دقیق و زمان بندی کارها (Multi Tasking) توسط تایمر ها - استفاده از تایمر ها در مدارات ساعت و کرنومتر - استفاده از مبدل آنالوگ به دیجیتال (ADC) در مدارات اندازه گیری ولتاژ مانند انواع سنسور ها - تبدیل دیجیتال به آنالوگ (DAC) در مدارات تولید سیگنال آنالوگ، مدارات تولید موج متناوب و فانکشن ژنراتور - مدولاسیون پهنای پالس (pwm) در مدارات کنترل موتور DC، کنترل RGB LED، پخش صوت و اینورتر ها) - استفاده از واحد نقشه ی حافظه (Memory Mapping) <p>جهت تخصیص درست منابع</p> <ul style="list-style-type: none"> - ساخت ولتاژ های مورد نیاز برای میکروکنترلر ARM



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: بکارگیری ماژول های داخلی میکروکنترلر ARM
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : -مدیریت زمان - دقت در اجرای کار - ساماندهی و نگهداری محیط کار -استفاده صحیح از ابزارها و تجهیزات و قراردادن آن ها در محل مخصوص -جلوگیری از ضربه خوردن و افتادن وسایل اندازه گیری - استفاده بهینه از مواد مصرفی			
	ایمنی و بهداشت : -			
	توجهات زیست محیطی : -			



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: تنظیم و کنترل واحد Interrupt و GPIO
	نظری	عملی	جمع	
	۹	۲۱	۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<ul style="list-style-type: none"> - میکروکنترلر ARM - مبدل LQFP به DIL - سنسور فرستنده و گیرنده ی مادون قرمز - نمایشگر سون سگمنت - دات ماتریس - میکروسویچ - رنج کامل مقاومت - ال سی دی کاراکتری - پین هدر ۱ در ۴۰ - پین هدر مادگی ۱ در ۴۰ - باتری خورشیدی - LED Oval-Keypad - برد برد و سیم برد برد - سیم تلفنی استخوانی - رگولاتور ۷۸۰۵ - رگولاتور LF۳۳CV - رگولاتور LM۳۱۷ - آی سی ۵-۲۵۷۶ LM 			۹	<p>دانش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - روش راه اندازی LCD در مد ۸ بیتی - روش راه اندازی LCD در مد ۴ بیتی - چگونگی ورودی کردن پایه های GPIO جهت اتصال کلید و بکار بردن مقاومت های Termination مناسب - نحوه اسکن صفحه کلید ماتریسی (keypad) و صفحه کلید کامپیوتر و دریافت کد از آن - انواع نمایشگر های سون سگمنت و نحوه ی مولتی پلکس کردن آنها - انواع نمایشگر های Dotmatrix و نحوه ی اسکن کردن و Refresh در آنها - روش استفاده از آی سی های Latch جهت اتصال چند Dotmatrix برای ساخت تابلوی روان - روش ارتباط با سنسور های IR و کاربرد آنها - اصول عملکرد یک ریموت کنترلی IR و رمز کردن و پالسی کردن ارسال و دریافت داده - انواع باتری و طریقه ی شارژ کردن هرکدام



	زمان آموزش			عنوان : تنظیم و کنترل واحد Interrupt و GPIO
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد ، مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<p>دانش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - انواع مدارات شارژر - کاربرد باتری خورشیدی - چگونگی کنترل مدارات شارژر با استفاده از میکروکنترلر و استفاده از مدارات Portable در صنعت 				
<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - کار با توابع ارسال داده به LCD در دو مد ۸ بیتی و ۴ بیتی - اتصال کلید و صفحه کلید به میکروکنترلر ARM جهت تنظیمات و کنترل عملکرد میکروکنترلر - نمایش اعداد بر روی نمایشگر های سون سگمنت و دات ماتریس برای مشاهده از راه دور - بکارگیری آی سی های Latch و اتصال چندین نمایشگر دات ماتریس برای ساخت تابلوی روان - استفاده از سنسور های گیرنده و فرستنده ی مادون قرمز جهت شمارش خط تولید کارخانه ها و رفع نویز این سنسور ها - ساخت یک ریموت کنترلی مشابه ی کنترل تلویزیون Sony و کنترل مدارات از این طریق - ساخت سیستم های شارژر باتری و نظارت بر میزان شارژ و کم کردن مصرف برق میکروکنترلر با استفاده از مد های Sleep در حالت بیکاری (Idle) و کاهش مقدار PLL 	۲۱			
<p>تجهیزات ، ابزار ، مواد ، مصرفی و منابع آموزشی</p> <ul style="list-style-type: none"> - آی سی LM۲۵۷۶-adj - ترانزیستور BC۳۳۷ - رنج کامل خازن عدسی و الکترولیتی - سنسور HS۰۰۳۸ - سنسور چشم الکترونیکی - پارس - آی سی ۷۴HC۵۷۳ - کنترل تلویزیون Sony - باتری شارژی 				



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : تنظیم و کنترل واحد Interrupt و GPIO
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : -مدیریت زمان - دقت در اجرای کار - ساماندهی و نگهداری محیط کار -استفاده صحیح از ابزارها و تجهیزات و قراردادن آن ها در محل مخصوص -جلوگیری از ضربه خوردن و افتادن وسایل اندازه گیری -استفاده بهینه از مواد مصرفی			
	ایمنی و بهداشت :			-
	توجهات زیست محیطی :			-



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : پردازش سیگنال های آنالوگ با استفاده از واحد ADC
	نظری	عملی	جمع	
	۱۲	۲۸	۴۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<ul style="list-style-type: none"> - میکرو کنترلر ARM - مبدل LQFP به DIL - میکروسویچ - رنج کامل مقاومت - ال سی دی کاراکتری - پین هدر ۱ در ۴۰ - پین هدر مادگی ۱ در ۴۰ - رگولاتور ۷۸۰۵ - رگولاتور LF۳۳CV - رگولاتور LM۳۱۷ - آی سی ۵- LM۲۵۷۶ - آی سی adj- LM۲۵۷۶ - برد برد و سیم برد برد - سیم تلفنی استخوانی - رله ی ۵ ولت و ۱۲ ولت - رله ی مخابراتی - ترمینال مخابراتی ۲ - ترمینال آبی - بازر - بلندگو - ال سی دی گرافیکی - صفحه ی Touch Screen - LDR- - سنسور ضربه 		۱۲	<p>دانش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - انواع سنسور های دماسنج (آنالوگ و دیجیتال) - عملکرد سنسور های ترموکوپل و PTC و NTC - عملکرد سنسور های گاز، رطوبت، فشار، ضربه و نور - اصول عملکرد یک مولتی متر در اندازه گیری ولتاژ، جریان و اهم - چگونگی استفاده از مقایسه کننده ی آنالوگ در مدارات خازن سنج و سلف سنج - اصول عملکرد صفحات لمسی (Touch Screen) - روش بدست آوردن مختصات از صفحه ی لمسی و نمایش آن روی LCD کاراکتری - اصول عملکرد LCD گرافیکی و نحوه ی نمایش عکس و متن روی این LCD ها - روش ارتباط دادن صفحات لمسی با GLCD - اصول استفاده از سنسور های مغناطیسی جهت اندازه گیری شتاب و زاویه ی حرکت یک جسم - انواع سنسور های مغناطیسی و اثر هال - روش استفاده از سنسور های مغناطیسی در سیستم های ژيروسکوپ و اندازه گیری شمال و جنوب مغناطیسی در سیستم های ناوبری و هواپیمایی - روش استفاده از سنسور های اثر هال جهت اندازه گیری جریان های خیلی بالا 	



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: پردازش سیگنال های آنالوگ با استفاده از واحد ADC
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<ul style="list-style-type: none"> - سنسور فشار - سنسور ADXL۳۰۳ - سنسور KMZ۵۱ - سنسور HMC۱۰۵۲ - سنسور UGN۳۵۰۳ - سنسور گاز MQ۲ با سوکت مخصوص - سنسور رطوبت - سنسور گاز CO - ریدرله - پتانسیومتر - مولتی ترن - سنسور PT۱۰۰ - ترموکوپل - سنسور PTC و NTC 	۲۸		<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - طراحی مدار خاموش و روشن کردن اتوماتیک کولر و بخاری - اندازه گیری دمای بالا با استفاده از سنسور PT۱۰۰ - ساخت یک مولتی متر دیجیتال و کاربرد آن در اندازه گیری ولتاژ و جریان قسمت های مختلف مدار و اعلام هشدار در قسمت های حساس در صورت خرابی - ساخت مدار محافظ اتوماتیک برق در صورت افزایش یا کاهش بیش از حد برق - راه اندازی GLCD و نمایش عکس و متن بر روی آن - اتصال Touchscreen و بدست آوردن مختصات محل لمس شده و نمایش آن روی LCD کاراکتری - ساخت یک فتوسل و یک مدار حساس به ضربه - ساخت مدار کنترل آسانسور با صفحه ی لمسی و GLCD - ساخت مدار اسیلوسکوپ دیجیتال و نمایش شکل موج ورودی بر روی یک GLCD و دفتر نقاشی دیجیتال - استفاده از سنسور های مغناطیسی دو و سه محوره جهت اندازه گیری شتاب و زاویه - ساخت یک Joystic با استفاده از سنسور های مغناطیسی 	



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : پردازش سیگنال های آنالوگ با استفاده از واحد ADC
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ساخت یک قطب نما و ژيروسکوپ با استفاده از سنسور های مغناطیسی - ساخت مدار اندازه گیری جریان های بالا و دور موتور با استفاده از سنسور های اثر هال - ساخت مدار هشدار دهنده ی گاز، افزایش فشار و رطوبت 			
	<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> -مدیریت زمان - دقت در اجرای کار - ساماندهی و نگهداری محیط کار -استفاده صحیح از ابزارها و تجهیزات و قراردادن آن ها در محل مخصوص -جلوگیری از ضربه خوردن و افتادن وسایل اندازه گیری - استفاده بهینه از مواد مصرفی 			
	ایمنی و بهداشت :			
	-			
	توجهات زیست محیطی :			
	-			



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: کنترل دستگاه های جانبی با استفاده از واحد UART
	جمع	عملی	نظری	
	۶۰	۴۲	۱۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<ul style="list-style-type: none"> - میکروکنترلر ARM - مبدل LQFP به DIL میکروسویچ - رنج کامل مقاومت - ال سی دی کاراکتری - پین هدر ۱ در ۴۰ - پین هدر مادگی ۱ در ۴۰ - رگولاتور ۷۸۰۵ - رگولاتور LF۳۳CV - رگولاتور LM۳۱۷ - آی سی ۵- LM۲۵۷۶ - آی سی adj LM۲۵۷۶ - برد برد و سیم برد برد - سیم تلفنی استخوانی - رله ی ۵ ولت و ۱۲ ولت - رله ی مخابراتی - ترمینال مخابراتی - ترمینال آبی - بازر - مولتی ترن 		۱۸	<p>دانش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - نحوه ی عملکرد دستورات ATCommand - نحوه ی ارتباط با ماژول GSM و ارسال و دریافت پیام کوتاه - تشخیص زنگ تلفن و دریافت کلید های فشرده شده از تلفن و چگونگی ارسال صوت بر روی خط تلفن - عملکرد یک ماژول RFID، بلوتوث و GPS - عملکرد ماژول RF و نقش آنتن در آن - راه اندازی آی سی FT۲۳۲ - عملکرد پورت USB - عملکرد منو های مختلف نرم افزار Labview - انواع داده ها در (Cluster، Numeric، String، Array) - روش استفاده از انواع ساختار های برنامه نویسی در Labview (حلقه ها، شرط ها، عبارات ترتیبی) - روش استفاده از کلید ها، نمودار ها و گراف ها جهت نمایش و کنترل داده در Labview 	



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: کنترل دستگاه های جانبی با استفاده از واحد UART
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- ماژول GSM با اکسسوری کامل - ماژول GPS با اکسسوری - ماژول بلوتوث با اکسسوری - آی سی MT۸۸۸۸ - آی سی FSK مدل SM۸۲۲۳ و HT۹۰۳۲ - ماژول RFID به همراه کارت - ماژول RF مدل HMT و HMR - ماژول RF مدل RFM۱۲ (فرستنده و گیرنده) - آی سی MAX۲۳۲ - آی سی ADM۴۸۵ - آی سی FT۲۳۲BL و FT۲۳۲RL به DIL - سنسور اثر انگشت - پتانسیومتر - کانکتور USB نوع B	۴۲		دانش: - بررسی دو محیط Front Panel و Block Diagram و تنظیم عناصر به صورت Control و Indicator - بررسی درایور های نرم افزار Labview و درایور ارتباط با پورت های کامپیوتر (ارسال داده، دریافت داده، باز کردن پورت، بستن پورت، تعیین نرخ ارسال و VISA) - چگونگی ساخت یک فایل اجرایی (EXE) از نرم افزار Labview	
			مهارت: - تنظیم و ارتباط با ماژول GSM و GPS و کنترل آن - ارسال و دریافت پیام کوتاه و برقراری تماس صوتی - استفاده از آی سی MT۸۸۸۸ جهت تشخیص Tone کلید های فشرده شده - کنترل مدارات با استفاده از ماژول GSM - برقراری تماس صوتی با استفاده از ماژول GSM - کنترل مدارات از طریق خط تلفن و ساخت کالر آی دی - ارسال اطلاعات از طریق ماژول بلوتوث - ساخت مدار حضور و غیاب کارمندان با استفاده از RFID	



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: کنترل دستگاه های جانبی با استفاده از واحد UART
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کابل USB نوع B به A - میکروفن ریز خازنی				<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ارتباط دو میکروکنترلر از طریق ماژول RF و ارسال و دریافت داده به صورت بی سیم - تنظیم سرعت و ارتباط با آی سی FT۲۳۲ جهت انتقال داده بین کامپیوتر و میکروکنترلر - نمایش داده های دریافت شده در کامپیوتر (با Hyper Terminal یا نرم افزار مشابه) - ارسال داده از کامپیوتر به میکروکنترلر (با نرم افزار Hyper Terminal یا نرم افزار مشابه) - کاربا نرم افزار Labview و دریافت داده از میکروکنترلر از طریق آی سی FT۲۳۲ یا پورت سریال و نمایش آن - ارسال داده از طریق نرم افزار Labview به میکروکنترلر و کنترل میکروکنترلر - کنترل شبکه ای از میکروکنترلر ها با نرم افزار Labview - طراحی برنامه ی UART نرم افزاری



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: کنترل دستگاه های جانبی با استفاده از واحد UART
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> -مدیریت زمان - دقت در اجرای کار - ساماندهی و نگهداری محیط کار -استفاده صحیح از ابزارها و تجهیزات و قراردادن آن ها در محل مخصوص -جلوگیری از ضربه خوردن و افتادن وسایل اندازه گیری - استفاده بهینه از مواد مصرفی 			
	ایمنی و بهداشت :			
	-			
	توجهات زیست محیطی :			
	-			



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: تنظیم و استفاده از واحد PWM و Timer
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۴	۶	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<ul style="list-style-type: none"> - میکروکنترلر ARM - مبدل LQFP به DIL - رنج کامل مقاومت - آل سی دی کاراکتری - پین هدر ۱ در ۴۰ - پین هدر مادگی ۱ در ۴۰ - رگولاتور ۷۸۰۵ - رگولاتور LF۳۳CV - رگولاتور LM۳۱۷ - آی سی ۵- LM۲۵۷۶ - آی سی adj- LM۲۵۷۶ - برد برد و سیم برد برد - سیم تلفنی استخوانی - ترمینال مخابراتی - ترمینال آبی - سنسور آلتراسونیک - آی سی AD۸۵۷۲ - ترانزیستور BC۱۰۷ - خازن ۱۰۰nF پلی استر ریز - آی سی LM۳۸۶ 		۶	<p>دانش:</p> <ul style="list-style-type: none"> - اصول بکارگیری و تنظیم تایمر برای ایجاد زمان دقیق - نحوه ی ساخت ساعت با استفاده از تایمر - اصول زمان بندی ارسال و دریافت داده از طریق ارتباطات سریال و شبکه با استفاده از تایمر - اصول استفاده از تایمر در سیستم های Multi Tasking و سیستم عامل بلادرنگ جهت اختصاص زمان - روش ساخت فرکانس ۴۰KHz برای سنسور آلتراسونیک - چگونگی تست سنسور آلتراسونیک - چگونگی آشکار کردن فاصله ی یک جسم با استفاده از این سنسور - چگونگی استفاده از تایمر جهت محاسبه ی فاصله ی جسم از سنسور آلتراسونیک - چگونگی تنظیم مدارات تقویت کننده ی سنسور گیرنده ی آلتراسونیک جهت افزایش کارایی و فاصله ی تشخیص سنسور 	



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: تنظیم و استفاده از واحد PWM و Timer
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	۱۴			<p>مهارت:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ساخت یک ساعت بسیار دقیق با استفاده از تایمر میکروکنترلر ARM - ساخت یک سیستم بلادرنگ و اختصاص زمان اجرا به این سیستم و نظارت بر عملکرد میکروکنترلر - ایجاد فرکانس ۴۰kHz جهت راه اندازی آلتراسونیک - ساخت مدار اندازه گیری فاصله ی جسم
				<p>نگرش:</p> <ul style="list-style-type: none"> -مدیریت زمان - دقت در اجرای کار - ساماندهی و نگهداری محیط کار -استفاده صحیح از ابزارها و تجهیزات و قراردادن آن ها در محل مخصوص -جلوگیری از ضربه خوردن و افتادن وسایل اندازه گیری -استفاده بهینه از مواد مصرفی
				<p>ایمنی و بهداشت:</p> <ul style="list-style-type: none"> -
				<p>توجهات زیست محیطی:</p> <ul style="list-style-type: none"> -



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: کنترل دستگاه های جانبی با استفاده از واحد SPI و I2C
	جمع	عملی	نظری	
	۳۰	۲۱	۹	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<ul style="list-style-type: none"> - میکرو کنترلر ARM - مبدل LQFP به DIL - مقاومت - ال سی دی کاراکتری - پین هدر ۱ در ۴۰ - پین هدر مادگی ۱ در ۴۰ - رگولاتور ۷۸۰۵ - رگولاتور LF۳۳CV - رگولاتور LM۳۱۷ - آی سی LM۲۵۷۶-۵ - آی سی LM۲۵۷۶-adj - برد برد و سیم برد برد - سیم تلفنی استخوانی - ترمینال مخابراتی - ترمینال آبی - حافظه ی Micro SD به همراه مبدل به MMC (خشاب) - کانکتور MMC - آی سی VS۱۰۰۳b - پل دیودی گرد 			۹	<p>دانش:</p> <ul style="list-style-type: none"> - اصول استفاده از حافظه ی MMC و نحوه ی ارتباط با این حافظه جهت خواندن و نوشتن اطلاعات به صورت Sector به Sector - چگونگی کد شدن یک فایل صوتی و رمز گشایی فایل های Wav - مفهوم Sample Rate و Bit Rate در مدارت صوتی - روش راه اندازی آی سی پخش صوت VS۱۰۰۳b - روش ارسال و دریافت صوت از آی سی VS۱۰۰۳b و تنظیم میزان بلندی صدا به صورت SPI - روش ساخت یک ضبط کننده ی صوتی - عملکرد آی سی AT۲۴Cxxxx و ذخیره ی اطلاعات در آن - اصول خواندن و نوشتن زمان از آی سی DS۱۳۰۷ - روش ارتباط با شبکه و ارسال و دریافت داده از آن با استفاده از آی سی ENC۲۸۶۰
		۲۱		<p>مهارت:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ساخت مدار ارتباط با حافظه ی MMC و خواندن و نوشتن اطلاعات از این حافظه



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: کنترل دستگاه های جانبی با استفاده از واحد SPI و I2C
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<p>مهارت:</p> <p>- خواندن فایل های صوتی (WMA، MP3، Wav) و (MIDI) و ارسال آن برای آی سی VS1003b برای ساخت مدار پخش صوت</p> <p>- بکارگیری مدار پخش صوت در مدارات تلفن برای ساخت منشی تلفنی</p> <p>- ساخت مدار ساعت و تاریخ قابل تنظیم به همراه باتری Backup برای حفظ زمان در صورت رفتن برق با آی سی DS1307</p> <p>- طراحی مداری که بتواند در صورت قطع برق، برق قسمت های مهم مدار را تامین نماید و در صورت وصل برق بتواند باتری Backup را شارژ نماید</p> <p>- استفاده از آی سی AT24Cxxxx برای ذخیره ی اطلاعات و ساخت مدار ذخیره و بازیابی رمز از این آی سی (قفل رمزی)</p> <p>- ساخت مدار دفتر تلفن دیجیتال با استفاده از آی سی های EEPROM (AT24Cxxxx) یا حافظه ی MMC</p> <p>- ساخت مدار ارتباط با شبکه از طریق آی سی ENC28J60</p> <p>- ارتباط با آی سی های ADC به صورت SPI و I2C</p> <p>- طراحی برنامه I2C نرم افزاری</p>				



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: کنترل دستگاه های جانبی با استفاده از واحد SPI و I2C
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> -مدیریت زمان - دقت در اجرای کار - ساماندهی و نگهداری محیط کار -استفاده صحیح از ابزارها و تجهیزات و قراردادن آن ها در محل مخصوص -جلوگیری از ضربه خوردن و افتادن وسایل اندازه گیری - استفاده بهینه از مواد مصرفی 			
	ایمنی و بهداشت :			
	-			
	توجهات زیست محیطی :			
	-			



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: بکارگیری اصول EMC و حذف نویز
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۱۲	۴	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<ul style="list-style-type: none"> - میکروکنترلر ARM - مبدل LQFP به DIL - رنج کامل مقاومت - ال سی دی کاراکتری - پین هدر ۱ در ۴۰ - پین هدر مادگی ۱ در ۴۰ - رگولاتور ۷۸۰۵ - رگولاتور LF33CV - رگولاتور LM317 - آی سی ۵- LM2576 - آی سی LM2576-adj - برد برد و سیم برد برد - سیم تلفنی استخوانی - ترمینال مخابراتی - ترمینال آبی - فریت بید - EMI- ترانس - رنج کامل سلف با هسته ی حلقوی 			۴	<p>دانش:</p> <ul style="list-style-type: none"> - اصول کار با رگولاتور های سویچینگ مانند LM2576 و نقش آنها در کاهش نویز - کاربرد سلف و خازن و دیود هرزگرد در مدارات برای کاهش نویز - اصول طراحی مدار چاپی مصون در برابر نویز - انواع نویز (از بیرون مدار، از مدار به بیرون و از مدار به خود مدار)
		۱۲		<p>مهارت:</p> <ul style="list-style-type: none"> - طراحی تغذیه ی مدارات با استفاده از آی سی LM2576 - استفاده از سلف، فریت بید و ترانس EMI در ورودی تغذیه برای حذف نویز - بکارگیری توزیع خازنی مناسب در برد برای هم پتانسیل کردن قسمت های مختلف برد و تثبیت ولتاژ - استفاده از Polygon، چند لایه کردن برد، طراحی مسیر برگشتی جریان، تنظیم طول مسیر ها، کاهش تعداد Via، جلوگیری از تغییر طول مسیر ها، برابر سازی طول مسیر ها، راه های جلوگیری از هم شنوایی و طراحی محفظه ی مناسب برای برد مدار چاپی و چینش مناسب قطعات برای جلوگیری از نویز پذیری



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : بکارگیری اصول EMC و حذف نویز
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت : - تنظیم تایمر سگ نگهبان (Watchdog Timer) برای ایمنی مدار در برابر نویز
				نگرش : -مدیریت زمان - دقت در اجرای کار - ساماندهی و نگهداری محیط کار -استفاده صحیح از ابزارها و تجهیزات و قراردادن آن ها در محل مخصوص -جلوگیری از ضربه خوردن و افتادن وسایل اندازه گیری - استفاده بهینه از مواد مصرفی
				ایمنی و بهداشت : -
				توجهات زیست محیطی : -



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: بکارگیری امکانات پیشرفته ی سری ARM۹، ARM۷، Cortex-M۳ و ARM۱۱
	جمع	عملی	نظری	
	۴۰	۲۸	۱۲	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میکروکنترلر ARM - مبدل LQFP به DIL - LCD-رنگی در ابعاد VGA - LCD-نوکیا N۹۶ - برد آموزشی Mini S۳C۲۴۴۰			۱۲	دانش: - عملکرد ماژول های داخلی میکروکنترلر ARM (MMU، DMA، EBI، USB، Ethernet، MCI، Image Sensor، LCD Controller و CAN) و استفاده از آنها برای کاهش زمان طراحی پروژه - روش اتصال RAM خارجی و Flash خارجی به میکروکنترلر ARM جهت نصب سیستم عامل - روش اتصال LCD رنگی به میکروپروسسور ARM - روش کار با آی سی های لایه ی فیزیکی برای ارتباط با شبکه - مراحل نصب سیستم عامل بر روی میکروپروسسور ARM
		۲۸		مهارت: - استفاده از DMA برای جلوگیری از هدر رفتن زمان CPU - استفاده از ماژول Ethernet داخلی ARM برای برقراری ارتباط با شبکه و اتصال لایه ی فیزیکی مناسب به آن - راه اندازی EBI و اتصال RAM و Flash خارجی به آن جهت نصب سیستم عامل



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: بکارگیری امکانات پیشرفته ی سری ARM۹، ARM۷، ARM۱۱ و Cortex-M۳
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - اتصال LCD رنگی به ARM برای نمایشگر سیستم عامل - نصب سیستم عامل و اجرای آن بر روی میکروپروسسور ARM - راه اندازی ماژول USB و ارتباط دهی آن با دستگاه های مختلف - راه اندازی ماژول MCI برای افزایش سرعت ارتباط با حافظه های MMC
				<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> -مدیریت زمان - دقت در اجرای کار - ساماندهی و نگهداری محیط کار -استفاده صحیح از ابزارها و تجهیزات و قراردادن آن ها در محل مخصوص -جلوگیری از ضربه خوردن و افتادن وسایل اندازه گیری - استفاده بهینه از مواد مصرفی
				ایمنی و بهداشت :
				-
				توجهات زیست محیطی :
				-



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۴	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- میکروکنترلر - پروگرامر			۴	دانش : - روش تنظیم کامپایلر Keil و IAR - تفاوت کامپایلر Keil و IAR - روش های برنامه ریزی و عیب یابی میکروکنترلر ARM
		۴		مهارت : - استفاده از مد Boot در میکروکنترلر ARM جهت برنامه ریزی بدون نیاز به پروگرامر از طریق پورت سریال و USB - استفاده از پروگرامر JTAG جهت برنامه ریزی و Debug کردن برنامه ی نوشته شده برای میکروکنترلر - برنامه نویسی در هر دو کامپایلر Keil و IAR
	نگرش : -مدیریت زمان - دقت در اجرای کار - ساماندهی و نگهداری محیط کار -استفاده صحیح از ابزارها و تجهیزات و قراردادن آن ها در محل مخصوص -جلوگیری از ضربه خوردن و افتادن وسایل اندازه گیری - استفاده بهینه از مواد مصرفی			
	ایمنی و بهداشت : - توجهات زیست محیطی : -			



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	پرینتر	لیزری	۱	
۲	دیتا پروژکتور	-	۱	
۳	سوییچ شبکه	۱۶ پورت	۱	
۴	رایانه	با حافظه RAM حداقل ۱GB و حداقل CPU برابر ۳GHz	۱۲	

توجه :

- تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۲۴ نفر در نظر گرفته شود .



- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	میکروکنترلر ARM	مدل های LPC۱۱۱۴، LPC۲۱۳۸، LPC۱۱۱۴، LPC۲۳۷۸، AT۹۱SAM۷۸۲۵۶، AT۹۱SAM۹۲۶۰ و S۳C۲۴۴۰ به صورت LQFP (یا غیر BGA)	۲۴	
۲	LCD کاراکنتری	در ابعاد ۲ در ۱۶	۲۴	
۳	Keypad ۴*۴	صفحه کلید ماتریسی	۱۲	
۴	دیود مادون قرمز فرستنده و گیرنده	به صورت ۲.۵ میلی متری و ۵ میلی متری	۹۶	
۵	RGB LED	در ابعاد SMD و معمولی	۹۶	
۶	Oval LED	در سه رنگ قرمز، سبز و آبی	۹۶	
۷	موتور DC	با ولتاژ ۱۲ ولت	۱۲	
۸	آی سی DS۱۳۰۷	به صورت DIP	۱۲	
۹	باتری CR۲۰۳۲ با سوکت	با ولتاژ ۳ ولت	۱۲	
۱۰	حافظه ی uSD	با ظرفیت ۱GB به بالا با خشاب uSD قابل نصب روی PCB و خشاب مبدل به MMC	۱۲	از هر کدام
۱۱	آی سی FT۲۳۲	مدل BL و RL	۱۲	از هر کدام
۱۲	آی سی ADM۴۸۵	-	۱۲	
۱۳	حافظه ی AT۲۴Cxxx	مدل AT۲۴C۵۱۲ و AT۲۴C۱۰۲۴	۱۲	از هر کدام
۱۴	سنسور LM۳۵	-	۱۲	
۱۵	ADC۰۸۰۴	به صورت DIP	۱۲	
۱۶	LED	اندازه ی ۵ میلی متر	۹۶	
۱۷	رله	۵V/۱۰A	۲۴	

توجه :

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۲۴ نفر محاسبه شود .



- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱۸	مبدل LQFP به DIL	مدل های ۶۴ پین، ۱۰۰ پین، ۱۴۴ پین و ۲۰۸ پین	۱۲	از هر کدام
۱۹	استپر موتور	با جریان حداکثر ۱.۵A	۱۲	
۲۰	ترانزیستور	TIP۳۰۵۵	۲۴	
۲۱	میکروسویچ	دو پایه	۹۶	
۲۲	رنج کامل مقاومت	سری E۱۲	۱۲	از هر سری
۲۳	پین هدر	۱ در ۴۰	۱۲	
۲۴	پین هدر مادگی	۱ در ۴۰	۱۲	
۲۵	آی سی AD۸۵۷۲	مدل DIP	۱۲	
۲۶	آی سی ADC۰۸۰۸	مدل DIP	۱۲	
۲۷	آی سی AD۷۷۱۵	مدل DIP	۱۲	
۲۸	دیود	۱N۴۰۰۷	۹۶	
۲۹	دیود	۱n۴۱۴۸	۹۶	
۳۰	سنسور PT۱۰۰	سه سیمه و چهار سیمه	۱۲	از هر نوع
۳۱	سوکت آی سی	۴۰ پین، ۲۸ پین، ۲۰ پین، ۸ پین، ۱۶ پین	۲۴	
۳۲	سنسور	ds۱۸۲۰	۱۲	
۳۳	برد برد و سیم برد برد	-	۱۲	
۳۴	رله	۱۲V/۱۰A	۱۲	
۳۵	سیم تلفن	خشک (استخوانی)	۲۴ متر	
۳۶	رگولاتور ۷۸۰۵	-	۱۲	
۳۷	رگولاتور LF۳۳CV	-	۱۲	
۳۸	رگولاتور LM۳۱۷	-	۱۲	

توجه :

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۲۴ نفر محاسبه شود .



- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۳۹	آی سی ۵-LM۲۵۷۶	-	۲۴	
۴۰	آی سی LM۲۵۷۶-adj	-	۲۴	
۴۱	ترانزیستور	BC۳۳۷	۹۶	
۴۲	بلندگو	۸ اهم ۰.۵ وات	۱۲	
۴۳	آی سی ۴۰۰۴-ISD	۱۶min	۱۲	
۴۴	نمایشگر سون سگمنت	۴ رقمی اند مشترک و کاتد مشترک	۱۲	از هر نوع
۴۵	دات ماتریس ۸ در ۸	در سایز کوچک	۴۸	
۴۶	رنج کامل خازن	عدسی و الکترولیتی با ولتاژ کمتر از ۲۵ ولت	۱۲	از هر سری
۴۷	سنسور	HS۰۰۳۸	۱۲	
۴۸	سنسور چشم الکترونیکی پارس	مدل TSOP۱۲۳۸ یا مشابه	۱۲	
۴۹	موتور براشلس قوی	۱۲ ولت	۱۲	
۵۰	ترانس	۱۰۰ وات ۱۲ ولت	۱۲	
۵۱	ماسفت	IRFP۰۶۴N	۹۶	
۵۲	آی سی ۴۰۸۲-HIP	مدل DIP	۱۲	
۵۳	آی سی ۷۶۶۰-ICL	مدل DIP	۱۲	
۵۴	آی سی ۴۱۲-LF	مدل DIP	۱۲	
۵۵	باتری خورشیدی	با ولتاژ ۱.۵ ولت و ۶ ولت	۲۴	
۵۶	آی سی ۷۴HC۵۷۳	مدل DIP	۱۹۲	
۵۷	پتانسیومتر	۱K، ۵K، ۱۰K، ۵۰K و ۱۰۰K خوابیده	۹۶	از هر نوع
۵۸	مولتی ترن	۱K، ۵K، ۱۰K، ۵۰K و ۱۰۰K ایستاده	۹۶	از هر نوع
۵۹	سنسور PTC و NTC	در رنج های مختلف	۱۲	از هر نوع

توجه :

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۲۴ نفر محاسبه شود .



- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۶۰	وریستور	با ولتاژ ۲۸۰ ولت سایز متوسط	۲۴	
۶۱	ترموکوپل	انواع مختلف	۱۲	از هر نوع
۶۲	MT۸۸۸۸	مدل DIP	۱۲	
۶۳	کنترل تلویزیون	برای تلویزیون Sony	۱۲	
۶۴	باتری شارژی	۱.۵ ولت و ۱۲ ولت از نوع نیکل متال هایبرید	۱۲	از هر کدام
۶۵	ترمینال مخابراتی	۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷ و ۸ پین	۹۶	از هر کدام
۶۶	ترمینال آبی	۲ پین و ۳ پین	۹۶	
۶۷	بازر	۱۲ ولت قوی	۱۲	
۶۸	ال سی دی گرافیکی	۱۲۸ در ۶۴ با درایور ks۱۰۸	۱۲	
۶۹	Touch Screen	در ابعاد ۱۲۸ در ۶۴	۱۲	
۷۰	LDR	سایز متوسط	۱۲	
۷۱	میکروفن	مدل ریز خازنی	۱۲	
۷۲	خازن ۱۰۰nF	پلی استر ریز	۲۴	
۷۳	سنسور ضربه	سایز متوسط	۱۲	
۷۴	سنسور فشار	تا ۵ الی ۱۰ بار	۱۲	
۷۵	آی سی MAX۲۳۲	مدل DIP	۱۲	
۷۶	دیود	۱n۵۴۰۷	۴۸	
۷۷	سنسور	ADXL۳۰۳ و KMZ۵۱، HMC۱۰۵۲	۱۲	از هر کدام
۷۸	ترانزیستور	BC۱۰۷	۴۸	
۷۹	LM۳۸۶	مدل DIP	۱۲	
۸۰	پل دیودی گرد	مدل ۱.۵ آمپر	۱۲	

توجه :

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۲۴ نفر محاسبه شود .



- بر گه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۸۱	سنسور رطوبت	مدل آنالوگ و SHT۱۱	۱۲	از هر کدام
۸۲	سنسور اثر هال	مدل UGN۳۵۰۳	۱۲	
۸۳	سنسور گاز	MQ۲ با سوکت مخصوصش و گاز CO	۱۲	از هر کدام
۸۴	ریدر لوله	سایز متوسط	۱۲	
۸۵	آی سی ADM۴۸۵	مدل DIP	۱۲	
۸۶	سنسور	اثر انگشت	۱۲	
۸۷	کانکتور USB	نوع B قابل نصب روی مدار چاپی به همراه کابل USB نوع B به A	۳۰	
۸۸	ماژول RF مدل RFM۱۲	فرستنده و گیرنده	۱۲	
۸۹	ماژول بلوتوث	با اکسسوری کامل	۱۲	
۹۰	ماژول GPS	با اکسسوری کامل	۱۲	
۹۱	ماژول GSM	با اکسسوری کامل	۱۲	
۹۲	آی سی FSK	مدل HT۹۰۳۲ و SM۸۲۲۳	۱۲	از هر کدام
۹۳	آی سی MCP۳۰۰۱	مدل DIP	۱۲	
۹۴	آی سی MCP۳۵۵۰	مدل DIP	۱۲	
۹۵	آی سی VS۱۰۰۳b	مدل SMD با مبدل به DIP	۱۲	
۹۶	ماژول RFID	به همراه کارت	۱۲	
۹۷	ماژول HMT و HMR	با فرکانس ۹۱۵ یا ۴۳۳ مگا هرتز	۱۲	
۹۸	آی سی ENC۲۸j۶۰	مدل DIP	۱۲	
۹۹	رنج کامل سلف	با هسته ی حلقوی و معمولی	۱۲	از هر سری
۱۰۰	خازن پلی استر	از ۱nF تا ۴۷۰nF با ولتاژ ۴۰۰ ولت	۱۲	از هر سری
۱۰۱	آی سی حافظه	AT۲۴C۱۰۲۴ و AT۲۴C۵۱۲	۱۲	از هر کدام

توجه :

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۲۴ نفر محاسبه شود .



- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱۰۲	لامینت	-	۵ متر	
۱۰۳	فیبر مدار چاپی	یک روی فیبر گلاس	۲ ورق	
۱۰۴	فیبر هزار سوراخ	مدل ریز و متوسط	۲۴	سایز متوسط
۱۰۵	فریت بید	-	۱۲	
۱۰۶	اره ی آهن بر	-	۱۲	
۱۰۷	کمان اره ی آهن بر	مدل ریز و متوسط	۱۲	
۱۰۸	EMI ترانس	سایز متوسط	۱۲	
۱۰۹	LCD رنگی	در ابعاد VGA	۱۲	
۱۱۰	LCD نوکیا	مدل N۹۶	۱۲	
۱۱۱	برد آموزشی	Mini S۳C۲۴۴۰	۶	
۱۱۲	برد آموزشی	ARM۹ با قابلیت نصب ویندوز	۶	
۱۱۳	برد آموزشی	ARM۱۱ با قابلیت نصب ویندوز	۶	
۱۱۴	اسپیسر	۱۰، ۲۵، ۵۰ و ۵ میلی متر	۹۶	از هر کدام
۱۱۵	پیچ و مهره	۳ میلی متر	۱۹۲	
۱۱۶	موتور DC	گیربکس دار	-	
۱۱۷	سوکت ZIF	۴۰ پایه	-	
۱۱۸	کابل Flat	۲ رشته، ۳ رشته، ۵ رشته و ۱۰ رشته	۶ متر	از هر کدام
۱۱۹	سوکت IDC و باکس آن	مدل ۲ در ۵ و ۲ در ۲۰	۱۲	از هر کدام
۱۲۰	مبدل USB به پارالل	-	۱۲	
۱۲۱	باتری	کتابی ۹ ولت	۱۲	
۱۲۲	پنس	ضد مغناطیس	۱۲	
۱۲۳	سروو موتور	مدل SG۵۰۱۰ یا بزرگتر	۱۲	

توجه :

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۲۴ نفر محاسبه شود .



- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱۲۴	نوک هویه	۴۰ وات	۱۲	
۱۲۵	سیم افشان	قرمز و مشکی	۱۲ متر	
۱۲۶	ماژول سونار	-	۱۲	
۱۲۷	آی سی ۷۹۰۵	-	۱۲	
۱۲۸	آی سی ۷۹۰۹	-	۱۲	
۱۲۹	سوکت Rj۴۵	-	۱۲	
۱۳۰	کیت آموزشی ربات	ربات مسیر یاب، آتش نشان و ماز	۱۲	

توجه :

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۲۴ نفر محاسبه شود .



- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	پروگرامر میکروکنترلر ARM	مدل Parallel	۱۲	
۲	پروگرامر JTAG برای میکروکنترلر ARM	مدل JLink USB	۱۲	
۳	سیم چین	-	۱۲	
۴	مولتی متر	دیجیتال	۱۲	
۵	دم باریک	-	۱۲	
۶	هویه	۴۰ وات	۱۲	
۷	سیم لحیم و روغن لحیم	-	۱۲	
۸	قلع کش	-	۱۲	-
۹	ذره بین	مدل چراغ مطالعه	۱۲	-
۱۰	اسپری خشک	-	۱۲	-
۱۱	ست کامل پیچ گوشتی	ریز ساعتی	۱۲	از هر سری
۱۲	ست کامل مته	از ۱ میلی متر تا ۷ میلی متر	۱۲	از هر سری
۱۳	ست کامل سوهان	-	۱۲	از هر سری
۱۴	ست کامل آلن و آچار	-	۱۲	از هر سری

توجه :

- ابزار به ازاء هر دو نفر محاسبه شود .



فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

ردیف	عنوان
۱	www.lpcarm.ir
۲	www.iranmicro.ir
۳	www.hlachini.com
۴	www.eca.ir
۵	www.edaboard.com
۶	www.mcuprojects.com
۷	www.electronicslab.com
۸	www.twp.ir