



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

معاونت آموزش

دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

کار با میکروکنترلر ۸۰۵۱ و معماری میکروکنترلرها

گروه شغلی الکترونیک

کد استاندارد

۳۱۱۴-۰۳/۰۰۹/۱

تاریخ تدوین: ۹۱/۱۰/ ۱



تدوین کنندگان استاندارد آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک و رشته تحصیلی	سمت	سابقه کار	پست الکترونیک
۱	ابوطالب ابراهیمی	کارشناسی ارشد مهندسی مکترونیک	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور، مدرس دانشگاه سراسری ، مدرس دانشگاه آزاد اسلامی	۲۵ سال	Abeb_۱۱@yahoo.com
۲	مهدی یارمحمدیان	کارشناسی ارشد مهندسی برق مخابرات	کارشناس برق هیپکو ، مدرس و مربی دوره های آموزشی	۹ سال	Mahdi.yarmohamadian@ymail.com
۳	بیژن جمشیدی	کاردانی برق الکترونیک	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ، مدرس مرکز تحقیقات صنعتی ایران	۲۲ سال	Midc_karaj@yahoo.com
۴	راضیه عباس زاده	کارشناسی برق الکترونیک	رئیس کمیته تخصصی الکترونیک	۷ سال	r.abaszade@yahoo.com

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

دورنگار : ۶۶۹۴۴۱۱۷

تلفن : ۹ - ۶۶۵۶۹۹۰۰

پست الکترونیک: Barnamehdarci@yahoo.com



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب :

کد استاندارد: ۳۱۱۴-۰۳/۰۰۹/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی:

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد :

فرآیند اصلاح و بازنگری :



مشخصات استاندارد آموزش شایستگی

عنوان:
کار با میکروکنترلر ۸۰۵۱ و معماری میکروکنترلرها
شرح:
کارآموزان این دوره می توانند پس از گذراندن این دوره از عهده طراحی معماری میکروکنترلر و برنامه نویسی اسمبلی آن ، برنامه نویسی پورتهای ورودی و خروجی ، برنامه نویسی دستورات JUMP ، LOOP و CALL و معرفی روش های آدرس دهی در آن ، برنامه نویسی دستورات محاسباتی ، منطقی ، برنامه های و تکبیتی در ۸۰۵۱ ، برنامه نویسی تایمر ، انتقال اطلاعات از طریق پورت ارتباط سریال ، اتصال ۸۰۵۱ به حافظه بیرونی و برنامه نویسی وقفهها برآیند.
ویژگی های کارآموز ورودی :
حداقل میزان تحصیلات : دیپلم حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی شایستگی پیش نیاز : طراحی و عیب یابی مدارات دیجیتال
طول دوره آموزش :
طول دوره آموزش: ۱۲۸ ساعت زمان آموزش نظری: ۳۲ ساعت زمان آموزش عملی: ۹۶ ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)
کتبی: ۲۵٪ عملی: ۶۵٪ اخلاق حرفه ای: ۱۰٪
صلاحیت های حرفه ای مربیان :
دارای مدرک کارشناسی برق یا کارشناسی کامپیوتر سخت افزار با حداقل ۳ سال سابقه کار مرتبط



استاندارد آموزش
- برگه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

معیار عملکرد	عنصر شایستگی
<p>۱ + - شناخت کامل معماری ۸۰۵۱ و اجزای داخلی آن</p> <p>۲ + - نصب و استفاده صحیح از نرم افزار اسمبلی ASM۵۱C</p>	<p>۱ - طراحی معماری میکروکنترلر و برنامه نویسی اسمبلی آن</p>
<p>۱ - ۴ تشخیص تفاوت پورتهای</p> <p>۲ - ۴ تعریف صحیح پورت ها به صورت ورودی یا خروجی</p> <p>۳ - ۴ خواندن ورودی دیجیتال توسط پورت ورودی</p> <p>۴ - ۴ صفر و یک کردن صحیح خروجی دیجیتال</p> <p>۵ - ۴ تشخیص سالم بودن میکروکنترلر</p> <p>۶ - ۴ دقت در اتصال قطعات به پایه‌های میکروکنترلر بر روی بردبرد</p> <p>۷ - ۴ توجه به دیتاشیت قطعات جهت اتصال صحیح مدار</p> <p>۸-۲ - دقت به نحوه اتصال منبع تغذیه به میکروکنترلر و ولتاژ کار آنها با توجه به دیتاشیت قطعات</p>	<p>۲ - برنامه‌نویسی پورتهای ورودی و خروجی</p>
<p>۱ - ۳ استفاده از دستورات حلقه، شرط و پرش را متناسب با نیاز برنامه</p> <p>۲ - ۳ دانسن تفاوت انواع آدرسدهی و استفاده از آنها متناسب با نیاز</p>	<p>۳ - برنامه‌نویسی دستورات LOOP ، JUMP و CALL در ۸۰۵۱ و معرفی روش های آدرس دهی در آن</p>
<p>۱ - ۴ استفاده درست از دستورات محاسباتی و تاثیر آنها بر روی بیت‌های دیگر</p> <p>۲ - ۴ نحوه استفاده درست از اعداد BCD را بداند و بتواند به درستی در برنامه‌نویسی خود از آنها استفاده کند.</p> <p>۳ - ۴ استفاده درست از دستورات منطقی و برنامه‌های</p> <p>۴ - ۴ استفاده درست از دستورات تکبیتی و تاثیر بیت carry بر روی آنها</p>	<p>۴ - برنامه‌نویسی دستورات محاسباتی ، منطقی ، برنامه‌های و تکبیتی در ۸۰۵۱</p>
<p>۱ - ۵ تعداد تایمر هر کدام از میکروهای خانواده ۸۰۵۱ را بداند.</p> <p>۲ - ۵ تفاوت هر کدام از تایمرها را بداند.</p> <p>۳ - ۵ اطلاعات لازم در خصوص مودهای مورد استفاده از هر کدام از تایمرها و نحوه استفاده از آنها را بداند</p> <p>۴ - ۵ نحوه برنامه‌نویسی و استفاده از هر کدام از آنها را بداند.</p>	<p>۵ - برنامه‌نویسی تایمر</p>



استاندارد آموزش
- برگه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

معیار عملکرد	عنصر شایستگی
<p>۱ ۶ - بسترهای انتقال اطلاعات را بشناسد و تفاوت هر کدام از آنها را بیان کند.</p> <p>۲ ۶ - بستر انتقال اطلاعات RS-۲۳۲ را کاملاً بشناسد.</p> <p>۳ ۶ - آشنایی کامل با رجیسترهای مربوط به ارتباط سریال میکروکنترلر و برنامه‌نویسی و استفاده از آنها برای راهاندازی ارتباط سریال میکروکنترلر</p> <p>۴ ۶ - ایجاد ارتباط صحیح بین میکرو و PC</p>	<p>۶ - انتقال اطلاعات از طریق پورت ارتباط سریال</p>
<p>۱ ۷ - درک کامل مفهوم Interrupt</p> <p>۲ ۷ - تعداد کل Interruptهای ۸۰۵۱ به همراه لیست آنها را بداند.</p> <p>۳ ۷ - شناخت کامل رجیسترهای مربوط به Interrupt به همراه توانایی فعال یا غیر فعال کردن هر کدام از آنها</p> <p>۴ ۷ - درک صحیح بردار Interrupt و نحوه پاسخدهی به هر کدام از آنها</p> <p>۵ ۷-۷ - برنامه‌نویسی برای یک یا چند Interrupt به صورت کاربردی</p>	<p>۷ - برنامه‌نویسی وقفهها در ۸۰۵۱</p>
<p>۱ ۸ - مفهوم حافظه و انواع آن را بداند.</p> <p>۲ ۸ - اتصال صحیح حافظه کد و حافظه دیتای خارجی به ۸۰۵۱</p> <p>۳ ۸ - به کار بردن درست پورت صفر در اتصال به حافظه خارجی</p> <p>۴ ۸ - برنامه‌نویسی برای راهاندازی میکروکنترلر در حالی که به حافظه کد خارجی متصل است</p> <p>۵ ۸-۸ - نحوه استفاده از دستور MOVX و برنامه‌نویسی برای راهاندازی یک حافظه دیتای خارجی</p>	<p>۸ - اتصال ۸۰۵۱ به حافظه بیرونی</p>



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۱: طراحی معماری میکروکنترلر و برنامه نویسی اسمبلی آن

زمان اسمی آموزش: ۴ ساعت	دانش:
	<ul style="list-style-type: none"> - ساختار داخلی میکروکنترلر و نحوه ارتباط اجزای آن - بیان تفاوت یک میکروکنترلر با یک میکروپروسسور - تحلیل معماری داخلی میکروکنترلر ۸۰۵۱ و بررسی حافظه داخلی ۸۰۵۱ - معرفی نرم افزار ASM۵۱C به عنوان اسمبلر ۸۰۵۱
زمان اسمی آموزش: ۱۸ ساعت	مهارت:
	<ul style="list-style-type: none"> - طراحی یک میکروکنترلر ۴ بیتی ساده با استفاده از نرم‌افزار Circuit Maker و کشیدن جداول زمانی برای اجرای چند دستور ساده محاسباتی - نصب نرم افزار ASM۵۱C - نوشتن برنامه با استفاده از اسمبلر ۸۰۵۱ و اسمبل کردن آن و رفع عیوب احتمالی - رعایت نکات ایمنی در هنگام بستن مدارها - تنظیم نور و میز و صندلی مطابق با ارگونومی
نگرش:	
	<ul style="list-style-type: none"> - انجام کار گروهی - دقت در نصب نرم افزار روی رایانه - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه ها - رعایت نظم و انضباط در محیط کار - صرفه جویی در مصرف مواد



استاندارد آموزش

- برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۲: برنامه‌نویسی پورتهای ورودی و خروجی

زمان اسمی آموزش: ۲ ساعت	دانش:
	<ul style="list-style-type: none"> - توصیف پایه‌های ۸۰۵۱ و شناسایی هر یک از پایه‌های آن - پورتهای ۸۰۵۱ و نحوه استفاده از آنها به عنوان ورودی یا خروجی - نحوه برنامه‌ریزی بیتی پورتهای ورودی و خروجی - دستور MOV - ورودیهای Keypad و DIP-SW - خروجیهای LED و γ-seg
زمان اسمی آموزش: ۶ ساعت	مهارت:
	<ul style="list-style-type: none"> - طراحی و ساخت یک مدار ساده برای راه اندازی اولیه ۸۰۵۱ و صفر و یک کردن P۱.۰ - طراحی و ساخت مداری جهت خواندن از DIP-SW و نمایش بر روی γ-seg - طراحی و ساخت مداری برای روشن و خاموش کردن یک رله - رعایت نکات ایمنی در هنگام بستن مدارها - تنظیم نور و میز و صندلی مطابق با ارگونومی
نگرش:	
<ul style="list-style-type: none"> - انجام کار گروهی - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه ها - رعایت نظم و انضباط در محیط کار - صرفه جویی در مصرف مواد 	



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۳: برنامه‌نویسی دستورات JUMP، LOOP و CALL در ۸۰۵۱ و معرفی روش‌های آدرس‌دهی در آن

زمان اسمی آموزش: ۸ ساعت	دانش:
	<ul style="list-style-type: none"> - حلقه و دستورات پرش شرطی (JZ, JNZ, CJNE, JC, JNC, JB, JNB, JBC, DJNZ) و دستورات پرش غیر شرطی (SJMP, LJMP) - دستورات فراخوانی (LCALL, ACALL, RET) - دستورات و مفاهیم پشته (PUSH, POP) - محاسبه تاخیر زمانی - روشهای آدرس‌دهی فوری و ثابتی - دستیابی حافظه با روش آدرسدهی مستقیم - دستیابی حافظه با روش آدرسدهی غیر مستقیم ثابتی - دستیابی حافظه با روش آدرسدهی اندیسی و دستیابی به ROM درونی
زمان اسمی آموزش: ۱۴ ساعت	مهارت:
	<ul style="list-style-type: none"> - نوشتن و پیاده‌سازی برنامه بر روی میکروکنترلر برای تغییر متوالی همه بیت‌های یکی از پورتها - نوشتن برنامه ایجاد تاخیر و پیاده‌سازی بر روی میکروکنترلر و رفع عیوب احتمالی آن - نوشتن زیربرنامه‌های برای تولید یک تاخیر دلخواه و پیاده‌سازی بر روی میکروکنترلر و رفع عیوب احتمالی آن - نوشتن برنامه برای آدرس‌دهی فوری و پیاده‌سازی بر روی میکروکنترلر و رفع عیوب احتمالی آن - نوشتن برنامه برای دستیابی حافظه با روش آدرسدهی مستقیم و پیاده‌سازی بر روی میکروکنترلر و رفع عیوب احتمالی آن - نوشتن برنامه برای دستیابی حافظه با روش آدرسدهی غیرمستقیم ثابتی و پیاده‌سازی بر روی میکروکنترلر و رفع عیوب احتمالی آن - نوشتن برنامه برای دستیابی حافظه با روش آدرسدهی اندیسی و پیاده‌سازی بر روی میکروکنترلر و رفع عیوب احتمالی آن - تنظیم نور و میز و صندلی مطابق با ارگونومی
	نگرش:
	<ul style="list-style-type: none"> - انجام کار گروهی - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه‌ها - رعایت نظم و انضباط در محیط کار - صرفه‌جویی در مصرف مواد



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۴: برنامه‌نویسی دستورات محاسباتی، منطقی، برنامه‌های و تکبیتی در ۸۰۵۱

دانش:	زمان اسمی آموزش: ۲ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - جمع و تفریق بیعلامت (ADD, ADDC, SUB, SUBB) - ضرب و تقسیم بیعلامت (MUL, DIV) - شیوه برنامه‌نویسی سیستم اعداد BCD و دستورات مرتبط با آن (DA) - روش برنامه‌نویسی اعداد علامتدار و آشنایی با پرچم OV - دستورات منطقی (AND, OR, XOR, CPL) و مقایسه (CJNE) - دستورات چرخش (RR, RL, RRC, RLC) و تعویض (SWAP) - دستورات تکبیتی (SETB, CLR, CLP, JB, JNB, JBC) - دستورات تک بیتی روی CY - محل ثباتها و RAM که به صورت بیتی در دسترس هستند 	
مهارت:	زمان اسمی آموزش: ۱۰ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - طراحی و ساخت مدار برای جمع، تفریق، ضرب و تقسیم دو عدد، یکی خوانده شده از DIP-SW ورودی و دیگری از حافظه - نوشتن برنامه برای کلیه دستورات منطقی و مقایسه و چرخشی - طراحی و ساخت مدار برای تولید موج مربعی با duty cycle های متفاوت که توسط کاربر از طریق DIP-SW وارد میشوند. - تنظیم نور و میز و صندلی مطابق با ارگونومی - رعایت نکات ایمنی در هنگام بستن مدارها 	
نگرش:	
<ul style="list-style-type: none"> - انجام کار گروهی - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه ها - رعایت نظم و انضباط در محیط کار - صرفه جویی در مصرف مواد 	



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۵: برنامه‌نویسی تایمر

زمان اسمی آموزش: ۴ ساعت	دانش:
	<ul style="list-style-type: none"> - برنامه‌نویسی تایمرهای ۸۰۵۱ و معرفی رجیسترهای آن - مدهای کاری تایمرهای ۸۰۵۱
زمان اسمی آموزش: ۱۰ ساعت	مهارت:
	<ul style="list-style-type: none"> - طراحی و ساخت مدار برای تولید پالس مربعی با فرکانس وارد شده از طریق صفحه کلید - طراحی و ساخت مداری جهت نمایش یک عدد ۲ رقمی بر روی ۷-seg با استفاده از تایمر - نوشتن برنامه‌های برای شمارش تعداد پالسی که در مدار مهارت ۱ و پیاده‌سازی بر روی میکروکنترلر و رفع عیوب احتمالی آن - رعایت نکات ایمنی در هنگام بستن مدارها - تنظیم نور و میز و صندلی مطابق با ارگونومی
	نگرش:
	<ul style="list-style-type: none"> - انجام کار گروهی - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه‌ها - رعایت نظم و انضباط در محیط کار - صرفه جویی در مصرف مواد



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۶: انتقال اطلاعات از طریق پورت ارتباط سریال

دانش :	زمان اسمی آموزش: ۴ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - اصول تبادل سریال و معرفی تعدادی از بسترهای انتقال اطلاعات (RS-۲۳۲, RS-۴۸۵, RS-۴۲۲) - معرفی استاندارد EIA۲۳۲ - معرفی تراشه MAX۲۳۲ و سیگنالهای کانکتور ۹ پایه کامپیوتر (IBM) - اتصال ۸۰۵۱ به RS۲۳۲ و معرفی رجیسترهای ۸۰۵۱ - روش برنامه‌نویسی تبادل اطلاعات سریال 	
مهارت :	زمان اسمی آموزش: ۱۲ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - طراحی و ساخت مداری برای ارسال یک کاراکتر از طریق میکروکنترلر و دریافت همان کاراکتر توسط همان میکروکنترلر - طراحی و ساخت مداری برای ارسال کاراکتر 'A' و دریافت از طریق کامپیوتر - طراحی و ساخت مداری برای دریافت پیام از کامپیوتر و باز پس فرستادن آن - رعایت نکات ایمنی در هنگام بستن مدارها - تنظیم نور و میز و صندلی مطابق با ارگونومی 	
نگرش :	
<ul style="list-style-type: none"> - انجام کار گروهی - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه ها - رعایت نظم و انضباط در محیط کار - صرفه جویی در مصرف مواد 	



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۷: برنامه‌نویسی وقفه‌ها در ۸۰۵۱

زمان اسمی آموزش: ۴ ساعت	دانش:
	<ul style="list-style-type: none"> - انواع وقفه‌ها در ۸۰۵۱ و نحوه پاسخگویی CPU به آنها - معرفی بردار Interrupt و مدل حافظه ۸۰۵۱ - معرفی رجیسترهای مربوط به Interrupt و نحوه برنامه‌نویسی آن - شیوه برنامه‌نویسی وقفه‌های تایمر - شیوه برنامه‌نویسی وقفه‌های سخت‌افزار بیرونی - روش برنامه‌نویسی وقفه‌های تبادل اطلاعات سریال - اولویت وقفه در ۸۰۵۱
زمان اسمی آموزش: ۱۲ ساعت	مهارت:
	<ul style="list-style-type: none"> - نوشتن برنامه برای استفاده از وقفه تایمر - طراحی و ساخت مداری جهت نمایش یک عدد بر روی تابلو LED ماتریسی ۸*۸ با استفاده از تایمر و Interrupt آن - نوشتن برنامه برای استفاده از وقفه سخت‌افزار بیرونی - طراحی و ساخت مداری جهت نمایش تعداد پالسهای ورودی به یک پایه EXT. Interrupt میکروکنترلر بر روی تابلو LED ماتریسی ۸*۸ - نوشتن برنامه برای استفاده از وقفه تبادل اطلاعات سریال - تنظیم نور و میز و صندلی مطابق با ارگونومی - رعایت نکات ایمنی در هنگام بستن مدارها
	نگرش:
	<ul style="list-style-type: none"> - انجام کار گروهی - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه‌ها - رعایت نظم و انضباط در محیط کار - صرفه جویی در مصرف مواد



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۸: اتصال ۸۰۵۱ به حافظه بیرونی

دانش :	زمان اسمی آموزش: ۴ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - معرفی حافظه‌های نیمه‌هادی - روشهای دیکد کردن آدرس - نحوه اتصال ۸۰۵۱ به ROM بیرونی (به عنوان حافظه کد و حافظه دیتا) (MOVX) 	
مهارت :	زمان اسمی آموزش: ۱۴ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - طراحی و ساخت یک مدار با استفاده از میکرو ۸۰۳۱ و استفاده از حافظه کد خارجی و ذخیره اطلاعات بر روی حافظه دیتای خارجی - رعایت نکات ایمنی در هنگام بستن مدارها - تنظیم نور و میز و صندلی مطابق با ارگونومی 	
نگرش:	
<ul style="list-style-type: none"> - انجام کار گروهی - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه ها - رعایت نظم و انضباط در محیط کار - صرفه جویی در مصرف مواد 	



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	اسیلوسکوپ	Mhz ۴۰ ، ۲ کاناله	۸ عدد	
۲	منبع تغذیه دوپل تراکینگ	۴۰۷- ، ۰ ، ۴A	۸ عدد	
۳	رایانه	همراه با کلیه متعلقات	۸ عدد	
۴	پروگرامر مخصوص خانواده ۸۰۵۱	ترجیحا قابل اتصال به PC از طریق پورت USB	۸ عدد	
۵	فانکشن ژنراتور	۱MHz	۸ عدد	
۶	ویدئو پرژکتور	با رزولوشن بالا	۱ عدد	
۷	تخته وایت برد	۱۰۰*۱۸۰	۱ عدد	
۸	کمد کارآموزی	-	۸ عدد	
۹	میز کارگاهی	-	۸ عدد	
۱۰	صندلی مربی	-	۱ عدد	
۱۱	صندلی کارآموز	-	۱ عدد به ازای هر کارآموز	
۱۲	میز مربی	-	۱ عدد	
۱۳	کتاب های کاتالوگ و دیتا شیت	TTL,CMOS	۲ عدد	
۱۴	کتاب آموزشی	مرتبط	۲ عدد	

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	میکروکنترلر	۸۰۵۱, ۸۰S۵۲	از هر کدام ۳۰ عدد	
۲	انواع مقاومت سری E۱۲	۱/۴W	۵ سری	
۳	انواع خازن	عدسی، سرامیکی، الکتrolیتی (از ۱pF تا ۱۰۰۰uF)	۵ سری	
۴	برد مورد	-	۸ عدد به ازای هر کارگاه	
۵	سیم مفتولی برای برد مورد	چند رنگ	۱۰ متر	
۶	کریستال	۱MHz, ۴MHz, ۱۰MHz, ۱۱.۰۵۹۲MHz ۱۲MHz, ۱۶MHz	از هر کدام ۲۰ عدد به ازای هر کارگاه	
۷	پین هدر	۱*۴۰, ۲*۴۰	از هر کدام ۱۰ عدد	
۸	LED	در ۳ رنگ	از هر کدام ۲۰ عدد	
۹	دیود	۱N۴۰۰۷, ۱N۴۱۴۸	از هر کدام ۲۰ عدد	
۱۰	دیود زنر	از ۳۷ تا ۱۵۷	از هر کدام ۵۰ عدد	
۱۱	ترانزیستور	NPN, PNP	از هر کدام ۵۰ عدد	
۱۲	تراشه MAX۲۳۲	-	از هر کدام ۲۰ عدد برای	
۱۳	پتانسیومتر	از ۵۰۰Ω تا ۱۰۰KΩ	از هر کدام ۱۰ عدد	
۱۴	دات ماتریس LED	۸*۸	۲۰ عدد به ازای هر کارگاه	
۱۵	۷-seg	ماتریسی ۲ تایی	۸ عدد به ازای هر کارگاه	
۱۶	کانکتور D-type	۹ پین نری و مادگی سمت مورد	۲۰ عدد به ازای هر کارگاه	
۱۷	دیپ سوئیچ	۴ پایه	۲۰ عدد به ازای هر کارگاه	
۱۸	صفحه کلید	۴*۴	۱۰ عدد به ازای هر کارگاه	
۱۹	جعبه کمکهای اولیه	با کلید لوازم	۱ عدد به ازای هر کارگاه	
۲۰	کپسول آتشنشانی	۶ کیلویی پودر خشک	۱ عدد به ازای هر کارگاه	
۲۱	لوازم التحریر	-	۱ سری به ازای هر کارگاه	

توجه :

– مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود .



– برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۲۲	ماژیک وایت برد	-	از هر رنگ ۳ عدد	
۲۳	کاغذ	A۴	۱ بسته برای هر کارگاه	
۲۴	قلع و روغن لحیم	%۶۰	۵ عدد به ازای هر کارگاه	

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	مولتی متر	دیجیتال دارای فرکانس متر	۸ عدد به ازای هر کارگاه	
۲	هویه هوای گرم	-	۸ عدد به ازای هر کارگاه	
۳	سیم چین	دسته عایق	۸ عدد به ازای هر کارگاه	
۴	سیم لخت کن	دسته عایق	۸ عدد به ازای هر کارگاه	
۵	دم باریک	دسته عایق	۸ عدد به ازای هر کارگاه	
۶	قلع کش	-	۸ عدد به ازای هر کارگاه	
۷	کابل ارتباط سریال	-	۸ عدد به ازای هر کارگاه	
۸	گیره سوسماری	در چند رنگ مختلف	از هر رنگ ۴۰ عدد برای کارگاه	
۹	هویه قلمی	۴۰ وات	۸ عدد به ازای هر کارگاه	
۱۰	کفش ایمنی	عایق	۱۵ عدد	
۱۱	لباس کار	نخی معمولی	۱۵ عدد	
۱۲	دستکش	عایق	۱۵ عدد	
۱۳	لوح فشرده	نرم افزار های پروگرام میکرو کنترلر	۱ عدد به ازای هر کارگاه	
۱۴	تخته پاک کن	مخصوص وایت برد	۲ عدد به ازای هر کارگاه	
۱۵	پایه هویه	-	۸ عدد به ازای هر کارگاه	

توجه :

– ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .