



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 AVR

گروه شغلی الکترونیک

کد استاندارد

۳۱۱۴-۰۳/۰۱۴/۱

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: ۳۱۱۴-۰۳/۰۱۴/۱

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 AVR
شرح:
کارآموزان این دوره می توانند پس از گذراندن این دوره از عهده برنامه نویسی با نرم افزار code vision ، پیکر بندی میکروکنترلر و کار با reset و interrupt ، طراحی و ساخت مدارهای ورودی / خروجی دیجیتال ، راه اندازی Timer ها و ماژول CCP ، راه اندازی ADC ، راه اندازی ماژول Analogue Comparator ، انتقال اطلاعات از طریق USART و تبادل اطلاعات از طریق پرتوهای MSSP برآیند.
ویژگی های کارآموز ورودی :
حداقل میزان تحصیلات : دیپلم حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی شایستگی پیش نیاز : کار با میکروکنترلر PIC
طول دوره آموزش :
طول دوره آموزش: ۹۶ ساعت زمان آموزش نظری: ۲۴ ساعت زمان آموزش عملی: ۷۲ ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)
کتبی: ۲۵٪ عملی: ۶۵٪ اخلاق حرفه‌ای: ۱۰٪
صلاحیت های حرفه ای مربیان :
دارای مدرک کارشناسی یا کارشناسی کامپیوتر- سخت افزار با ۳ سال سابقه مرتبط



استاندارد آموزش
- برگه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

معیار عملکرد	عنصر شایستگی
۱- نصب صحیح برنامه code vision ۲- انتخاب گزینه code wizard ۳- انتخاب میکرو مورد نظر ۴- نوشتن یک برنامه ساده ۵- کامپایل کردن برنامه و رفع عیوب احتمالی ۶- سیموله کردن برنامه نوشته شده در نرم افزار AVR Studio ۷- سیموله کردن برنامه نوشته شده در نرم افزار proteus	۱- برنامه نویسی با نرم افزار code vision
۱- راهاندازی یک میکروکنترلر ساده و اتصال آن به پروگرامر ۲- تنظیم سختافزار میکرو از طریق فیوز بیت‌های برنامه ۳- انتخاب گزینه Code wizard ۴- انجام تنظیمات مناسب Interrupt در code wizard ۵- نوشتن برنامه برای داشتن یک وقفه	۲- پیکر بندی میکروکنترلر و کار با reset و interrupt
۱- انتخاب گزینه Code wizard ۲- انجام تنظیمات مناسب هر پورت در Code wizard ۳- نوشتن برنامه برای آشنایی با رجیسترهای هر پورت ۴- نوشتن برنامه برای راهاندازی صفحه کلید ۵- نوشتن برنامه برای راهاندازی ۷-seg ۶- نوشتن برنامه برای راهاندازی LCD کاراکتری	۳- طراحی و ساخت مدارهای ورودی/خروجی دیجیتال
۱- انتخاب گزینه Code wizard ۲- انجام تنظیمات مناسب تایمر صفر Code wizard ۳- نوشتن برنامه برای راهاندازی تایمر شماره صفر میکروکنترلر ۴- انجام تنظیمات مناسب ماژول capture در Code wizard ۵- نوشتن برنامه برای راهاندازی ماژول capture میکروکنترلر ۶- انجام تنظیمات مناسب ماژول compare در Code wizard ۷- نوشتن برنامه برای راهاندازی ماژول compare میکروکنترلر	۴- راه اندازی Timer ها و ماژول CCP



استاندارد آموزش

- برگه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

معیار عملکرد	عنصر شایستگی
<p>۸- انجام تنظیمات مناسب ماژول PWM در Code wizard</p> <p>۹- نوشتن برنامه برای راهاندازی ماژول PWM میکروکنترلر و راه - اندازی یک موتور DC</p>	<p>۴- راه اندازی Timer ها و ماژول CCP</p>
<p>۱- انتخاب صحیح گزینه Code wizard</p> <p>۲- انجام تنظیمات مناسب ماژول ADC در Code wizard</p> <p>۳- نوشتن برنامه برای راهاندازی ماژول ADC میکروکنترلر</p> <p>۴- نوشتن برنامه نمایش مقدار ADC بر روی ۷-seg</p>	<p>۵- راه اندازی ADC</p>
<p>۱- اطلاعات لازم در خصوص ماژول analogue comparator و نحوه کار آن را بدرستی بداند</p> <p>۲- تسلط لازم جهت انجام تنظیمات اولیه analogue comparator را در code wizard داشته باشد.</p>	<p>۶- راه اندازی ماژول Analogue Comparator</p>
<p>۱- آشنایی با دو حالت متفاوت سنکرون و آسنکرون در AVR</p> <p>۲- آشنایی کامل با رجیسترهای مربوط به USART در AVR.</p> <p>۳- توانایی برنامه‌نویسی برای راهاندازی USART در دو حالت سنکرون و آسنکرون.</p> <p>۴- ایجاد ارتباط صحیح بین AVR و PC</p> <p>تسلط لازم جهت انجام تنظیمات اولیه USART را در code wizard داشته باشد.</p>	<p>۷- انتقال اطلاعات از طریق USART</p>
<p>۱- بستر انتقال اطلاعات SPI و I²C را بخوبی بشناسد.</p> <p>۲- با رجیسترهای مرتبط با SPI و I²C آشنایی کامل داشته باشد.</p> <p>۳- توانایی راهاندازی ماژولهای SPI و I²C را به صورت کاربردی داشته باشد.</p> <p>۴- تسلط لازم جهت انجام تنظیمات اولیه SPI و I²C را در code wizard داشته باشد.</p>	<p>۸- تبادل اطلاعات از طریق پرتوهای MSSP</p>



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۱: برنامه نویسی با نرم افزار code vision

زمان اسمی آموزش: ۴ ساعت	دانش:
	<ul style="list-style-type: none">- معرفی نرم‌افزاری code vision و کاربرد code wizard- معرفی سیمولاتور AVR Studio و کاربرد AVR در نرم افزار proteus- معرفی پروگرامرهای AVR
زمان اسمی آموزش: ۶ ساعت	مهارت:
	<ul style="list-style-type: none">- نوشتن یک برنامه ساده و استفاده از نرم افزار proteus برای شبیه‌سازی- نوشتن یک برنامه و پروگرام کردن آن از طریق پروگرامر STK۲۰۰/۳۰۰- تنظیم نور و میز و صندلی مطابق با ارگونومی
نگرش:	
	<ul style="list-style-type: none">- استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه ها- رعایت نظم و انضباط در محیط کار- صرفه جویی در مصرف مواد- انجام کار گروهی



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۲: پیکر بندی میکروکنترلر و کار با reset و interrupt

دانش :	زمان اسمی آموزش: ۳ ساعت
<ul style="list-style-type: none">- حداقل سختافزار لازم جهت راهاندازی میکروکنترلر AVR- نحوه پیکربندی میکروکنترلر AVR با توجه به کاربرد آن در پروژه های مختلف- reset و منابع تولید آن در میکروکنترلر AVR- معرفی انواع interrupt- رجیسترهای مرتبط با interrupt در میکروکنترلر AVR- مبحث اولویت وقفه در میکروکنترلرهای AVR- نحوه انجام تنظیمات اولیه interrupt در code wizard	
مهارت :	زمان اسمی آموزش: ۶ ساعت
<ul style="list-style-type: none">- راهاندازی میکروکنترلر avr با حداقل سختافزار بر روی برد برد- نوشتن برنامه ای جهت اجرای یک interrupt- رعایت نکات ایمنی در هنگام بستن مدارها- تنظیم نور و میز و صندلی مطابق با ارگونومی	
نگرش:	
<ul style="list-style-type: none">- استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه ها- رعایت نظم و انضباط در محیط کار- صرفه جویی در مصرف مواد- انجام کار گروهی	



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۳: طراحی و ساخت مدارهای ورودی/خروجی دیجیتال

زمان اسمی آموزش: ۲ ساعت	دانش:
	<ul style="list-style-type: none"> - معرفی کلیه پورتهای (GPIO) در میکروکنترلرهای AVR - معرفی رجیسترهای هر پورت - نحوه انجام تنظیمات اولیه پورتهای در code wizard
زمان اسمی آموزش: ۱۰ ساعت	مهارت:
	<ul style="list-style-type: none"> - طراحی و ساخت مدار برای خواندن از DIP-SW و نمایش بر روی Y-seg - طراحی و ساخت مدار برای خواندن از روی صفحه کلید و نمایش بر روی Y-seg - طراحی و ساخت مدار ماشین حساب برای اجرای ۴ عمل اصلی توسط صفحه کلید و LCD کاراکتری - رعایت نکات ایمنی در هنگام بستن مدارها - تنظیم نور و میز و صندلی مطابق با ارگونومی
	نگرش:
	<ul style="list-style-type: none"> - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه‌ها - رعایت نظم و انضباط در محیط کار - صرفه جویی در مصرف مواد - انجام کار گروهی



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۴: راه اندازی Timer ها و ماژول CCP

زمان اسمی آموزش: ۴ ساعت	دانش:
	<ul style="list-style-type: none"> - انواع تایمرها در میکروکنترلرهای AVR، خصوصیات و تفاوت‌های آنها - رجیسترهای تایمرها - مدهای کاری تایمرها (Capture, Compare, PWM) - نحوه انجام تنظیمات اولیه تایمرها در code wizard
زمان اسمی آموزش: ۱۴ ساعت	مهارت:
	<ul style="list-style-type: none"> - طراحی و ساخت مداری جهت نمایش یک عدد دو رقمی بر روی ۷-seg ماتریسی - طراحی و ساخت مدار RTC با استفاده از اسپلاتور تایمر - طراحی و ساخت مداری جهت اندازه‌گیری طول پالس با استفاده از ماژول capture - طراحی و ساخت مداری جهت تولید پالس مربعی با فرکانس دلخواه توسط ماژول compare - طراحی و ساخت مداری جهت راه‌اندازی یک موتور DC در یک دور به همراه کنترل سرعت آن با استفاده از ماژول PWM - طراحی و ساخت مداری جهت راه‌اندازی یک موتور DC در دو دور به همراه کنترل سرعت آن با استفاده از ماژول EPWM - رعایت نکات ایمنی در هنگام بستن مدارها - تنظیم نور و میز و صندلی مطابق با ارگونومی
	نگرش:
	<ul style="list-style-type: none"> - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه‌ها - رعایت نظم و انضباط در محیط کار - صرفه جویی در مصرف مواد - انجام کار گروهی



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۵: راه اندازی ADC

دانش :	زمان اسمی آموزش: ۲ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - معرفی ماژول ADC و رجیسترهای آن - بیان فرآیند تبدیل آنالوگ به دیجیتال در میکروکنترلر AVR - نحوه انجام تنظیمات اولیه ADC در code wizard 	
مهارت :	زمان اسمی آموزش: ۱۰ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - طراحی و ساخت یک مدار برای خواندن یک ولتاژ از ورودی و نمایش آن بر روی ۷-seg - طراحی و ساخت یک مدار برای خواندن ولتاژ ورودی از یک سنسور (یا یک ترنسمیتر) و نمایش آن بر روی LCD - رعایت نکات ایمنی در هنگام بستن مدارها - تنظیم نور و میز و صندلی مطابق با ارگونومی 	
نگرش:	
<ul style="list-style-type: none"> - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه ها - رعایت نظم و انضباط در محیط کار - صرفه جویی در مصرف مواد - انجام کار گروهی 	



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۶: راه اندازی ماژول Analogue Comparator

زمان اسمی آموزش: ۲ ساعت	دانش :
<ul style="list-style-type: none"> - ماژول Analogue Comparator و رجیسترهای آن - نحوه انجام تنظیمات اولیه Analogue Comparator در code wizard 	
زمان اسمی آموزش: ۴ ساعت	مهارت :
<ul style="list-style-type: none"> - طراحی و ساخت مداری برای راهاندازی ماژول Analogue Comparator - رعایت نکات ایمنی در هنگام بستن مدارها - تنظیم نور و میز و صندلی مطابق با ارگونومی 	
نگرش:	
<ul style="list-style-type: none"> - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه ها - رعایت نظم و انضباط در محیط کار - صرفه جویی در مصرف مواد - انجام کار گروهی 	



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۷: انتقال اطلاعات از طریق USART

دانش :	زمان اسمی آموزش: ۳ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - معرفی ماژول USART و رجیسترهای آن - تفاوت‌های USART در حالت آسنکرون و سنکرون - نحوه انجام تنظیمات اولیه USART در code wizard 	
مهارت :	زمان اسمی آموزش: ۱۰ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - طراحی و ساخت یک مدار برای اتصال دو عدد میکروکنترلر به یکدیگر با استفاده از ارتباط آسنکرون - طراحی و ساخت یک مدار برای اتصال میکروکنترلر به PC و نمایش داده وارد شده از PC بر روی LCD کاراکتری - طراحی و ساخت یک مدار جهت مداری جهت اندازه‌گیری ولتاژ از طریق ماژول ADC و انتقال آن به کامپیوتر از طریق USART - رعایت نکات ایمنی در هنگام بستن مدارها - تنظیم نور و میز و صندلی مطابق با ارگونومی 	
نگرش:	
<ul style="list-style-type: none"> - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه‌ها - رعایت نظم و انضباط در محیط کار - صرفه جویی در مصرف مواد - انجام کار گروهی 	



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۸: تبادل اطلاعات از طریق پرت‌های MSSP

دانش :	زمان اسمی آموزش: ۴ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - معرفی رجیسترهای مربوط به مازول SPI در میکروکنترلر AVR - نحوه انجام تنظیمات اولیه SPI در code wizard - رجیسترهای مربوط به مازول I²C - نحوه انجام تنظیمات اولیه I²C در code wizard 	
مهارت :	زمان اسمی آموزش: ۱۲ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - طراحی و ساخت مدار جهت اتصال یک میکروکنترلر PIC به تراشه AD۷۷۱۵ (مبدل آنالوگ به دیجیتال خارجی) از طریق مازول SPI - طراحی و ساخت مدار جهت خواندن و نوشتن اطلاعات از یک EEPROM سری ۲۴LC۵۱۲ - رعایت نکات ایمنی در هنگام بستن مدارها - تنظیم نور و میز و صندلی مطابق با ارگونومی 	
نگرش:	
<ul style="list-style-type: none"> - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه‌ها - رعایت نظم و انضباط در محیط کار - صرفه جویی در مصرف مواد - انجام کار گروهی 	



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	اسیلوسکوپ	دیجیتال، ۲ کانال، حداقل ۲۰MHz	۸ عدد به ازای هر کارگاه	
۲	منبع تغذیه	دوبل تراکینگ دوکانال ۰.۳۰۷ و ۳A	۸ عدد به ازای هر کارگاه	
۳	کامپیوتر	همراه با کلیه متعلقات	۸ عدد به ازای هر کارگاه	
۴	پروگرامر	STK۲۰۰, STK۳۰۰	از هر کدام ۸ عدد برای هر	
۵	فانکشن ژنراتور	۱MHz	۸ عدد به ازای هر کارگاه	
۶	ویدئو پرژکتور	با رزولوشن بالا	۱ عدد به ازای هر کارگاه	
۷	تخته وایت برد	۱۸۰*۱۰۰	۱ عدد به ازای هر کارگاه	
۸	کمد کارآموزی	-	۸ عدد به ازای هر کارگاه	
۹	میز کارگاهی	-	۸ عدد به ازای هر کارگاه	
۱۰	صندلی مربی	-	۱ عدد به ازای هر کارگاه	
۱۱	صندلی کارآموز	-	۱ عدد به ازای هر کارآموز	
۱۲	میز مربی	-	۱ عدد به ازای هر کارگاه	
۱۳	کاتالوگ میکروکنترلرها	-	۱ سری برای هر کارگاه	

توجه :

- تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود .



- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	میکروکنترلر	ATmega۸, ATmega۱۶, ATmega۳۲, ATmega۶۴, ATmega۱۲۸	از هر کدام ۳۰ عدد	
۲	انواع مقاومت سری E۱۲	۱/۴w	۵ سری	
۳	انواع خازن عدسی، سرامیکی، الکترولیتی	از ۱pF تا ۱۰۰۰uF	۵ سری	
۴	برد بورد	-	۸ عدد به ازای هر	
۵	سیم مفتولی برای برد بورد	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	MOSFET	IRFZ۴۰, IRFP۴۶۰	از هر کدام ۳۰ عدد به ازای هر کارگاه	
۱۳	تراشه , MAX۲۳۲, ۲۴LC۵۱۲, AD۷۷۱۵	-	از هر کدام ۲۰ عدد به ازای هر کارگاه	
۱۴	پتانسیومتر	از ۵۰۰Ω تا ۱۰۰KΩ	از هر کدام ۱۰ عدد	
۱۵	دات ماتریس LED	۸*۸	۲۰ عدد به ازای هر	
۱۶	۷-seg	تکی و ماتریسی ۲ تایی	از هر کدام ۸ عدد به ازای هر کارگاه	
۱۷	LCD	کاراکتری ۱۶*۲	۱۰ عدد به ازای هر	
۱۸	سنسور دما	LM۳۵	۲۰ عدد به ازای هر	

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
۱۹	موتور DC	۱۲ ولت	۱۰ عدد به ازای هر	
۲۰	کانکتور D-type	۹ پین نری و مادگی سمت بورد	۲۰ عدد به ازای هر	
۲۱	دیپ سوئیچ	۴ پایه	۲۰ عدد به ازای هر	
۲۲	صفحه کلید	۴*۴	۱۰ عدد به ازای هر	
۲۳	جعبه کمک‌های اولیه	با کلیه لوازم	۱ عدد به ازای هر	
۲۴	کپسول آتشنشانی	۶ کیلویی پودر خشک	۱ عدد به ازای هر	
۲۵	لوازم التحریر	-	۱ سری به ازای هر	
۲۶	ماژیک وایت برد	-	از هر رنگ ۳ عدد	
۲۷	قلع و روغن لحیم	۶۰٪	۵ عدد به ازای هر	

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 باد 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 هر	
۹	هویه قلمی	۴۰ وات	۸ عدد به ازای هر کارگاه	
۱۰	لوح فشرده	نرم افزار های پروگرام میکرو کنترلر	۱ عدد به ازای هر کارگاه	
۱۱	تخته پاک کن	مخصوص وایت برد	۲ عدد به ازای هر کارگاه	
۱۲	پایه هویه	-	۸ عدد به ازای هر کارگاه	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .