



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت کار و امور اجتماعی

معاونت پژوهش و برنامه ریزی  
دفتر طرح و برنامه های درسی

## استاندارد شایستگی

# طراحی و تحلیل مدارات میکروکنترلر خانواده AVR

## گروه شغلی کنترل و ابزار دقیق

شماره ملی شناسایی شایستگی

۰-۲۳/۰۵/۱/۱/۱۷



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۲۳/۰۵/۱/۱/۱۷-۰

شروع اعتبار : ۸۸/۱۲/۱

پایان اعتبار : ۸۹/۱۲/۱

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

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

اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان بوشهر

فرآیند اصلاح و بازنگری :

آدرس :

تهران - خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی ، نیش نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ، شماره ۲۵۹

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷ تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۰



### تهیه کنندگان استاندارد شغل

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	حدیث افسریان	فوق لیسانس	برق - الکترونیک	۳
۲	محمد زارعی فرد	لیسانس	برق - الکترونیک	۷
۳	وحیدرضا زارعی فرد	لیسانس	برق - الکترونیک	۷
۴	ایمان محمد شاه	لیسانس	برق - الکترونیک	۷
۵	مریم سلیمی	لیسانس	برق - الکترونیک	۴
۶	فریده زارعی فرد	لیسانس	برق - الکترونیک	۲
۷				
۸				
۹				
۱۰				



## **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 آموزش :**

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 :**

بیانیه 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 آموزش :**

حداقل زمان و جلسات مورد نیاز برای رسیدن به اهداف 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 .

### **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 حرفه ای 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 است که در هر شغل باید رعایت و عمل شود که کمترین آسیب به محیط زیست وارد گردد.



## نام شغل : طراحی و تحلیل مدارات میکروکنترلر خانواده AVR

### شرح شغل<sup>۱</sup>

شایستگی طراحی و تحلیل مدارات میکروکنترلر خانواده AVR در حوزه کنترل و ابزار دقیق می باشد. که شایستگی هایی از قبیل راه اندازی صفحه کلید، LCD، ایجاد ارتباط سریال و تبدیل سیگنال آنالوگ به دیجیتال را در بر می گیرد. با گذراندن این شایستگی می توان با بکارگیری و استفاده از توابع و دستورات و امکانات این میکروکنترلر به طراحی مدارات میکروکنترلی خانواده AVR پرداخت. این شایستگی با مشاغل مهندسی برق شاغل در مراکز طراحی و تولید تجهیزات و سیستمهای الکترونیک، ابزار دقیق، تجهیزات پزشکی و شرکتهای فنی و مهندسی برق در ارتباط می باشد.

### ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم برق

حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل جسمی و ذهنی

مهارت های پیش نیاز این استاندارد : ندارد

### طول دوره آموزش

طول دوره آموزش : ۶۰ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۱۵ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۴۵ ساعت

- کارورزی : - ساعت

- زمان پروژه : - ساعت

### شیوه ارزشیابی

آزمون کتبی: ۲۵٪

آزمون عملی: ۶۵٪

اخلاق حرفه ای: ۱۰٪

### صلاحیت های حرفه ای مربیان

داشتن حداقل تحصیلات لیسانس برق و ۲ سال سابقه کار مرتبط



## استاندارد شغل<sup>۲</sup>

### – شایستگی های<sup>۳</sup> شغلی

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی کار با محیط برنامه نویسی BASCOM AVR و پروگرامر
۲	توانایی بکارگیری دستورات و توابع محیط برنامه نویسی BASCOM AVR
۳	توانایی راه اندازی صفحه کلید و LCD با میکروکنترلر AVR
۴	توانایی پیکر بندی تایمرها/ کانترها و وقفه های میکروکنترلر AVR
۵	توانایی پیکر بندی مبدل های آنالوگ به دیجیتال و مقایسه کننده های داخلی میکروکنترلر AVR
۶	توانایی ایجاد ارتباط سریال با میکروکنترلرهای AVR
۷	توانایی بکارگیری حافظه های EEPROM سریال ۲-WIRE
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	

<sup>۲</sup>. Occupational Standard

<sup>۳</sup> Competency



**استاندارد آموزش**  
**– برگه‌ی تحلیل آموزشی**

	زمان آموزش			<b>عنوان توانایی :</b> توانایی کار با محیط برنامه نویسی BASCOM AVR و پروگرامر
	جمع	عملی	نظری	
	۴:۴۵	۲:۳۰	۲:۱۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	<b>دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی</b> <b>توجهات زیست محیطی مرتبط</b>			
میز و صندلی تخته وایت برد ماژیک وایت برد دیتا پروژکتور رایانه با تمام متعلقات کاغذ A4 ، لوازم التحریر کتاب یا جزوه آموزشی مربوط به AVR نرم افزار BASCOM AVR آی سی ATMEGA۳۲ پروگرامر برد آموزشی میکروکنترلر AVR	۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه	<b>دانش :</b> - خصوصیات میکروکنترلرهای AVR - فیوز بیت های میکروکنترلرهای AVR و کاربرد آنها - امکانات ارائه شده توسط نرم افزار - منوهای محیط BASCOM و کاربرد آنها - نحوه بکارگیری محیط شبیه سازی - انواع پروگرامرهای میکروکنترلر AVR - نحوه بکارگیری محیط برنامه ریزی		
پروگرامر برد آموزشی میکروکنترلر AVR	۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	<b>مهارت :</b> - بکارگیری محیط شبیه سازی - بکارگیری محیط برنامه ریزی پروگرامر - بکارگیری پروگرامر STK۲۰۰/۳۰۰ - تعیین فرکانس کاری میکروکنترلرهای AVR - تعیین وضعیت فیوز بیت های میکروکنترلرهای AVR		
	<b>نگرش :</b>			
	<b>ایمنی :</b>			-
	<b>توجهات زیست محیطی :</b>			-



استاندارد آموزش  
- بر گه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی بکارگیری دستورات و توابع محیط برنامه نویسی BASCOM AVR
	جمع	عملی	نظری	
	۹	۶	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میز و صندلی تخته وایت بورد ماژیک وایت بورد دیتا پروژکتور رایانه با تمام متعلقات کاغذ A4 ، لوازم التحریر کتاب یا جزوه آموزشی مربوط به AVR نرم افزار BASCOM AVR آی سی ATMEGA32 پروگرامر برد آموزشی میکروکنترلر AVR			۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۴۵ دقیقه	دانش : - ساختار برنامه در محیط BASCOM AVR - اعداد، متغیرها و جدول LOOK UP - توابع ریاضی و محاسباتی - نحوه تبدیل کدها و متغیرها به یکدیگر - رجیسترها و آدرس های حافظه - دستورات عمل های حلقه و پرش - نحوه ایجاد تأخیر در برنامه - زیربرنامه و تابع
		۲ ۲ ۲		مهارت : - بکارگیری دستورات و توابع - بکارگیری حلقه ها و پرشها - ایجاد تأخیر در برنامه
				نگرش : -
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : -





	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی راه اندازی صفحه کلید و LCD با میکروکنترلر AVR
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۴:۳۰	۱:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میز و صندلی تخته وایت بورد ماژیک وایت بورد دیتا پروژکتور رایانه با تمام متعلقات کاغذ A4 ، لوازم التحریر کتاب یا جزوه آموزشی مربوط به AVR		۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : – انواع کیبورد – اصول راه اندازی کی بورد توسط میکروکنترلرهای AVR – انواع LCD – اصول راه اندازی LCD توسط میکروکنترلرهای AVR	
نرم افزار BASCOM AVR آی سی ATMEGA۳۲ پروگرامر برد آموزشی میکروکنترلر AVR		۲:۱۵ ۲:۱۵	مهارت : – راه اندازی کی بورد توسط میکروکنترلرهای AVR – راه اندازی LCD توسط میکروکنترلرهای AVR	
	نگرش : –			
	ایمنی : –			
	توجهات زیست محیطی : –			



**استاندارد آموزش**  
**– برگه‌ی تحلیل آموزشی**

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی پیکر بندی تایمرها/ کانترها و وقفه های میکروکنترلر AVR
	۱۴:۱۵	۱۲	۲:۱۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میز و صندلی تخته وایت بورد ماژیک وایت بورد دیتا پروژکتور رایانه با تمام متعلقات کاغذ A4 ، لوازم التحریر کتاب یا جزوه آموزشی مربوط به AVR نرم افزار BASCOM AVR آی سی ATMEGA۳۲ پروگرامر برد آموزشی میکروکنترلر AVR	۱۵ دقیقه		۳۰ دقیقه	دانش : - انواع تایمرها/ کانترهای میکروکنترلرهای AVR و کاربرد آنها - نحوه پیکر بندی تایمرها/ کانترهای میکروکنترلرهای AVR - انواع وقفه های میکروکنترلرهای AVR و کاربرد آنها - نحوه پیکر بندی وقفه های میکروکنترلرهای AVR - انواع مدهای تایمر و کاربرد آنها - نحوه پیکر بندی انواع مدهای تایمر
				مهارت : - پیکر بندی تایمرها/ کانترهای میکروکنترلرهای AVR - پیکر بندی وقفه های میکروکنترلرهای AVR - پیکر بندی مد PWM تایمر یک - پیکر بندی وقفه تطابق مقایسه و CAPTURE تایمر یک
				نگرش : -
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : -



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی پیکر بندی مبدل های آنالوگ به دیجیتال و مقایسه کننده های داخلی میکروکنترلر AVR
	جمع	عملی	نظری	
	۵:۳۰	۴	۱:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میز و صندلی تخته وایت بورد ماژیک وایت بورد دیتا پروژکتور رایانه با تمام متعلقات کاغذ A۴ ، لوازم التحریر کتاب یا جزوه آموزشی مربوط به AVR			۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : – انواع مبدل های ADC – نحوه پیکر بندی مبدل ADC داخلی میکروکنترلر AVR – تکنیک های کاهش نویز ADC – نحوه پیکر بندی مقایسه کننده آنالوگ و کاربرد آن
نرم افزار BASCOM AVR آی سی ATMEGA۳۲ پروگرامر برد آموزشی میکروکنترلر AVR		۲ ۲		مهارت : – پیکر بندی مبدل ADC داخلی میکروکنترلر AVR – پیکر بندی مقایسه کننده آنالوگ
				نگرش : –
				ایمنی : –
				توجهات زیست محیطی : –



**استاندارد آموزش**  
**– بر گه‌ی تحلیل آموزشی**

	<b>زمان آموزش</b>			<b>عنوان توانایی :</b> توانایی ایجاد ارتباط سریال با میکروکنترلرهای AVR
	<b>جمع</b>	<b>عملی</b>	<b>نظری</b>	
	۱۴:۳۰	۱۲	۲:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	<b>دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی</b> <b>توجهات زیست محیطی مرتبط</b>			
میز و صندلی تخته وایت بورد ماژیک وایت بورد دیتا پروژکتور رایانه با تمام متعلقات کاغذ A4 ، لوازم التحریر کتاب یا جزوه آموزشی مربوط به AVR			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	<b>دانش :</b> – ارتباط سریال در حالت UART سخت افزاری و نحوه پیکر بندی آن – ارتباط سریال در حالت UART نرم افزاری و نحوه پیکر بندی آن – ارتباط سریال SPI و نحوه پیکر بندی آن – ارتباط سریال I2C و نحوه پیکر بندی آن – وقفه های درگاه سریال و نحوه پیکر بندی آنها
نرم افزار BASCOM AVR آی سی ATMEGA۳۲ پروگرامر برد آموزشی میکروکنترلر AVR	۳	۳	۳	<b>مهارت :</b> – ایجاد ارتباط سریال دو میکروکنترلر AVR از طریق SPI – ایجاد ارتباط سریال دو میکروکنترلر AVR از طریق UART سخت افزاری – ایجاد ارتباط سریال دو میکروکنترلر AVR از طریق ARTU نرم افزاری – ایجاد ارتباط سریال دو میکروکنترلر AVR از طریق ارتباط I2C
	<b>نگرش :</b> –			
	<b>ایمنی :</b> –			
	<b>توجهات زیست محیطی :</b> –			



**استاندارد آموزش**  
**– برگه‌ی تحلیل آموزشی**

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی بکارگیری حافظه های EEPROM سریال ۲-WIRE
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
میز و صندلی تخته وایت بورد ماژیک وایت بورد دیتا پروژکتور رایانه با تمام متعلقات کاغذ A4 ، لوازم التحریر کتاب یا جزوه آموزشی مربوط به AVR			۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : – انواع حافظه های EEPROM – اصول کار با حافظه EEPROM (سری AT۲۴XX) – نحوه آدرس دهی سخت افزاری حافظه – انواع عملیات نوشتن حافظه در میکروکنترلرهای AVR – انواع عملیات خواندن حافظه میکروکنترلرهای AVR
نرم افزار BASCOM AVR آی سی ATMEGA۳۲ پروگرامر برد آموزشی میکروکنترلر AVR آی سی AT۲۴C۲۵۶		۱ ۳		مهارت : – تعیین حافظه EEPROM برای کار با میکرو – ایجاد ارتباط میکرو با حافظه EEPROM سریال AT۲۴C۲۵۶
				نگرش : –
				ایمنی : –
				توجهات زیست محیطی : –



– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	میز	۱ میز برای هر نفر	
۲	صندلی	۱ صندلی برای هر نفر	
۳	تخته وایت بورد	۱ عدد	
۴	ماژیک وایت بورد	۱ عدد	
۵	دیتا پروژکتور	۱ عدد	
۶	رایانه با تمام متعلقات	۱ دستگاه برای هر نفر	
۷	کاغذ A۴	۱ بسته برای هر نفر	
۸	میکروکنترلر atmega۳۲	۳ عدد برای هر نفر	
۹	پروگرامر	۱ عدد برای هر نفر	
۱۰	برد آموزش avr	۱ عدد برای هر نفر	
۱۱	آی سی at۲۴c۲۵۶	۲ عدد برای هر نفر	
۱۲	نرم افزار BASCOM AVR	۱ عدد برای هر نفر	

توجه :

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

– ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .

– مواد به ازاء یک نفر کارآموز محاسبه شود .



– منابع و نرم افزار های آموزشی

شرح	ردیف
کتاب میکروکنترلرهای AVR- نویسنده علی گاهه	۱