



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 مدارات

میکروکنترلری ۱۶ بیتی dsPIC
(تکمیلی)

گروه شغلی کنترل و ابزار دقیق

شماره ملی شناسایی شایستگی

۰-۲۳/۰۵/۱/۱/۲۰



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۲۰/۱/۱/۰۵/۰۳-۰

شروع اعتبار : ۸۹/۰۳/۰۱

پایان اعتبار : ۹۰/۰۳/۰۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته :

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

-اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان آذربایجان شرقی

فرآیند اصلاح و بازنگری :

آدرس :

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

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷ تلفن ۶۶۵۶۹۰۰



تهیه کنندگان استاندارد شایستگی و آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	امیر داداش وند	کارشناسی	برق - الکترونیک	۶ سال
۲	رامین صنعت شعار	کارشناسی	برق - الکترونیک	۶ سال
۳	مهدی وکالتی	کارشناسی ارشد	مکاترونیک	۱۰ سال
۴	پویا باقری فرح بخش	کارشناسی	برق - الکترونیک	۵ سال
۵	محمد نیل کار	کارشناسی	برق - الکترونیک	۶ سال
۶				
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 :

نقشه ی 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 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 شایستگی : طراحی مدارات میکروکنترلری ۱۶ بیتی dsPIC (تکمیلی)

شرح شایستگی :

طراحی مدارات میکروکنترلری شایستگی در حوزه برق ، مکاترونیک و کامپیوتر می باشد و کارهایی از قبیل طراحی قسمت های الکترونیکی اکثر سیستم های برقی و مکانیکی صنعتی ، خانگی و اداری را در بر می گیرد . این شایستگی با مشاغل مهندسی برق ، مهندسی مکاترونیک ، مهندسی ابزار دقیق و مهندسی کامپیوتر در ارتباط است .

ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم کلیه گرایش های برق و کامپیوتر

حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل جسمی و ذهنی

مهارت های پیش نیاز این استاندارد : گذراندن شایستگی طراحی مدارات میکروکنترلری ۱۶ بیتی dspic مقدماتی

طول دوره آموزش

طول دوره آموزش : ۸۰ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۲۵ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۵۵ ساعت

- کارورزی : ساعت

- زمان پروژه : ساعت

شیوه ارزشیابی

آزمون کتبی: ۲۵٪

آزمون عملی : ۶۵٪

اخلاق حرفه ای : ۱۰٪

صلاحیت های حرفه ای مربیان

- دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی لیسانس برق (قدرت ، الکترونیک ، کنترل) و لیسانس کامپیوتر (سخت افزار) و مسلط به طراحی سیستم های الکترونیکی مبتنی بر میکروکنترلرها



استاندارد شایستگی

- کارهای شایستگی

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی تحلیل و انتخاب مدار مناسب برای کنترل المان های مورد نیاز
۲	توانایی آنالیز و بکارگیری واحدهای تکمیلی میکروکنترلرهای dsPIC
۳	توانایی نوشتن برنامه مناسب برای کنترل پروسه
۴	توانایی شبیه سازی و عیب یابی کردن نرم افزاری
۵	توانایی راه اندازی و کنترل موتورهای پله ای ، DC و AC با میکروکنترلرهای dsPIC
۶	توانایی طراحی فیلتر دیجیتال
۷	توانایی کار با کارت های حافظه MMC/SD
۸	توانایی مدیریت توان و کار با مدهای Sleep
۹	توانایی کار با ماژول DSP
۱۰	توانایی عیب یابی سخت افزاری



استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تحلیل و انتخاب مدار مناسب برای کنترل المان‌های مورد نیاز
	جمع	عملی	نظری	
	۷	۴	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– چند نمونه از میکروکنترلرهای dsPIC با قابلیت‌های تکمیلی – رایانه – سنسورهای مختلف			۳۰ دقیقه	دانش : – اصول استخراج نیازمندیهای یک پروژه – سیستمهای دیجیتالی تکمیلی – مفهوم منطق ساختن یک پروژه با قابلیت‌های سیستم‌های دیجیتالی – پردازنده‌ها و پردازش دیجیتالی ۱۶ بیتی – میکروکنترلرها و میکروپروسورها – قابلیت‌های تکمیلی میکروکنترلرهای dsPIC
			۳۰ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	
		۱		مهارت : – استخراج نیازمندیهای پروژه – پیاده‌سازی پروژه با توجه به قابلیت‌های میکروکنترلرهای dsPIC – انتخاب میکروکنترلر – انتخاب قطعات جانبی
				نگرش :
				ایمنی : –
				توجهات زیست محیطی : –



استاندارد آموزش
– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی آنالیز و بکارگیری واحدهای تکمیلی میکروکنترلرهای dsPIC
	۸	۵	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– میکروکنترلرهای dsPIC – لوازم کمک آموزشی – منبع تغذیه – رایانه			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱	دانش : – ماژول A/D – ماژول SPI – ماژول UART – ماژول I ² C – مفهوم وقفه ها و اصول مدیریت آنها
– کامپایلر Mikropascal – پروگرامر	۱ ۱ ۱ ۱			مهارت : – کار با ماژول A/D – کار با ماژول SPI – کار با ماژول UART – کار با ماژول I ² C – کار با وقفه ها
	نگرش :			
	ایمنی :			
	توجهات زیست محیطی :			



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی نوشتن برنامه مناسب برای کنترل پروسه
	۱۲	۹	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
- رایانه - نرم افزار Mikropascal			۳۰ دقیقه	دانش :
			۳۰ دقیقه	- اصول برنامه نویسی ساختار یافته
			۳۰ دقیقه	- اصول کار با روال های آماده کامپایلر Mikropascal
			۳۰ دقیقه	- اصول کار با کتابخانه ADC
			۳۰ دقیقه	- اصول کار با کتابخانه SPI
		۳۰ دقیقه	- اصول کار با کتابخانه UART	
		۳۰ دقیقه	- اصول کار با کتابخانه I2C	
	۲			مهارت :
	۳۰ دقیقه			- ایجاد کردن الگوریتم
	۳۰ دقیقه			- کار با کتابخانه ADC
	۳۰ دقیقه			- کار با کتابخانه SPI
	۳۰ دقیقه			- کار با کتابخانه UART
	۳۰ دقیقه			- کار با کتابخانه I2C
	۵			- نوشتن برنامه
				نگرش :
				ایمنی :
				-
				توجهات زیست محیطی :



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی شبیه سازی و عیب یابی نرم افزاری
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - نرم افزار Mikropascal - پروگرامر		۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه		دانش : - اصول شبیه سازی برنامه ساختار یافته - اصول شبیه سازی گام به گام برنامه ساختار یافته - اصول عیب یابی برنامه ساختار یافته - اصول قراردادن نقاط توقف در برنامه ساختار یافته
		۱ ۱ ۱ ۱		مهارت : - شبیه سازی برنامه ساختار یافته - شبیه سازی گام به گام برنامه ساختار یافته - قرار دادن نقاط توقف در برنامه ساختار یافته - عیب یابی برنامه ساختار یافته
				نگرش :
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : -



استاندارد آموزش
– برکتهی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	نظری	عملی	جمع	توانایی راه اندازی و کنترل کردن موتورهای پله ای ، DC و AC با میکروکنترلرهای dsPIC
	۲	۶	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - نرم افزار Mikropascal - پروگرامر			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - اصول درایو کردن موتور - اصول درایو کردن موتورهای DC - اصول درایو کردن موتورهای AC - اصول درایو کردن موتورهای پله ای
- موتور DC - موتور AC - موتور پله ای	۲ ۲ ۲			مهارت : - کنترل موتورهای DC توسط میکروکنترلر - کنترل موتورهای AC توسط میکروکنترلر - کنترل موتورهای پله ای توسط میکروکنترلر
				نگرش : -
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : -



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی طراحی فیلترهای دیجیتال
	جمع	عملی	نظری	
	۹	۶	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- میکروکنترلر			۱	دانش : - فیلترهای دیجیتالی و انواع آنها - اصول طراحی فیلترهای FIR - اصول طراحی فیلترهای IIR
- پروگرامر			۱	
- رایانه			۱	
- بردبرد		۲		مهارت : - طراحی فیلترهای FIR به کمک کامپایلر Mikropascal - طراحی فیلترهای FIR به کمک کامپایلر Mikropascal - پیاده سازی فیلتر طراحی شده توسط میکروکنترلر
- کابل های ارتباطی مربوطه		۲		
- نرم افزار				نگرش :
Mikropascal				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : -



استاندارد آموزش
– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی کار با کارت های حافظه MMC/SD
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- میکروکنترلر - پروگرامر - رایانه		۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه		دانش : - اصول اتصال کارت حافظه به میکروکنترلر - اصول کار با روال Mmc_Init - اصول کار با روال Mmc_Read_Sector - اصول کار با روال Mmc_Write_Sector
- بردبرد - کابل های ارتباطی مربوطه - حافظه های خارجی اعم از انواع فلاش ها	۱ ۱ ۱ ۱			مهارت : - برقرار کردن ارتباط سخت افزاری کارت حافظه و میکروکنترلر dsPIC - کار با روال Mmc_Init - کار با روال Mmc_Read_Sector - کار با روال Mmc_Write_Sector
- نرم افزار				نگرش :
Mikropascal				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : -



استاندارد آموزش
- برکگی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی مدیریت توان و کار با مدهای Sleep
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- میکروکنترلر - پروگرامر - رایانه		۱ ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه		دانش : - انواع مدهای Sleep - اصول کار با ثبات مربوط به Sleep - اصول دستیابی به حداقل مصرف توان
- بردبرد - کابل های ارتباطی مربوطه	۲ ۲			مهارت : - کار با انواع مدهای Sleep - کار با ثبات مربوط به Sleep
- نرم افزار				نگرش :
Mikropascal				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : -



استاندارد آموزش
– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی کار با ماژول DSP
	۱۰	۷	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
- میکروکنترلر - پروگرامر - رایانه - بردبرد			۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱ ۱	دانش : - مفهوم دیتا باس های X , Y - مفهوم مدیریت PSV - اصول عملکرد ضرب کننده ، شیفتر دهنده barrel ، جمع کننده - مفهوم منطق گرد کردن و اشباع - اصول کار با دستورات DSP - اصول کار با کتابخانه DSP
- کابل های ارتباطی مربوطه - نرم افزار Mikropascal		۴ ۱ ۱ ۱		مهارت : - نوشتن برنامه برای مدیریت PSV - کار با دستورات DSP - کار با ثبات های SFR ماژول DSP - کار با کتابخانه DSP
				نگرش :
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : -



استاندارد آموزش
– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی عیب یابی سخت افزاری
	۸	۶	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
- لوازم کمک آموزشی - آومتر دیجیتالی - اسپیسکوپ دیجیتالی - میکروکنترلر			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - انواع عیب های رایج - اصول تفکیک عیوب و تشخیص محل عیب - اصول تست کردن قطعات الکترونیکی - مفهوم عیب یابی قسمت به قسمت
- پروژه کار شده	۱	۱	۲	مهارت : - کار با دستگاههای اندازه گیری - تست قطعات الکترونیکی توسط دستگاه های اندازه گیری - تست سخت افزاری با دستگاههای اندازه گیری - تست قسمت به قسمت سخت افزاری - برطرف کردن عیب سخت افزاری
				نگرش :
				ایمنی :
				توجهات زیست محیطی :



- برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	اسیلسکوپ دیجیتالی	یک عدد برای هر دو نفر	
۲	برگه های اطلاعاتی	یک سری برای هر کارگاه	
۳	رایانه با تجهیزات کامل	یک دستگاه برای هر دو نفر	
۴	حافظه خارجی MMC/SD	از هر نوع ۲ عدد برای هر دو نفر	
۵	شماره های مختلف میکروکنترلرهای dsPIC	از هر شماره ۲ عدد برای هر دو نفر	
۶	پروگرامر با تجهیزات	یک عدد برای هر ۴ نفر	
۷	آوامتر دیجیتالی	یک عدد برای هر دو نفر	
۸	مولتی متر	یک عدد برای هر ۴ نفر	
۹	موتورهای DC ، AC و پله ای	از هر نوع ۲ عدد	
۱۰	میز	یک دستگاه برای هر دو نفر	
۱۱	دیتا پروژکتور	یک عدد برای هر نفر	
۱۲	صندلی	یک عدد برای هر نفر	
۱۳	فلش مموری با ظرفیت حداقل ۴ گیگا بایت (Flash memory)	یک عدد برای هر نفر	
۱۴	کپسول اطفاء حریق	یک عدد برای هر کارگاه	
۱۵	جعبه کمک های اولیه	یک عدد برای هر کارگاه	
۱۶	پرینتر	یک عدد برای هر کارگاه	
۱۷	کامپایلر mikropascal	یک عدد برای هر دو نفر	
۱۸	نرم افزار EPICWin	یک عدد برای هر دو نفر	
۱۹	خازن	مقادیر مختلف برای هر کارگاه	
۲۰	مقاومت	مقادیر مختلف برای هر کارگاه	

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

ردیف	شرح
۱	کتاب میکروکنترلرهای ۱۶ بیتی dsPIC تالیف امیر داداش‌وند
۲	برگه های اطلاعاتی میکروکنترلرهای dsPIC
۳	
۴	