



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه‌ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

دوره های آموزش عالی تکمیلی بین سطوح تحصیلی

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس تک پودمان

کار با میکروکنترلرهای AVR و PIC

سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

گروه: صنعت

مقدمه:

با عنایت به الطاف الهی و پیرو ماموریت جدید دفتر طرح و برنامه های درسی در راستای تحقق تصریحات اسناد بالا دستی و با عنایت به اهمیت اصلاح هرم تحصیلی نیروی کار، ارتقاء و توانمند سازی سرمایه های انسانی و فراهم ساختن بستر لازم جهت تحول در آموزش های مهارت مورد نیازی ملی با رویکرد به تحولات بین المللی و اجرای ماده ۲۱ برنامه پنجم توسعه، این مجموعه که تحت عنوان آموزش های تکمیلی بین سطوح تحصیلی دیپلم - کاردانی رشته الکترونیک گرایش الکترونیک صنعتی به روش پودمانی در خوشه صنعت، پس از جلسات متعدد با تیم های کارشناسی مختلف تهیه گردید و آماده اجرا می باشد.

لازم به ذکر است که این دوره در دفتر طرح و برنامه های درسی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور و با استفاده از نظرات خبرگان حرفه ای در این بخش و ناظر بر دستورالعمل اجرایی و شیوه نامه های دوره های آموزش تکمیلی بین سطوح تحصیلی طراحی شده است. امید آن که این سند تاثیر لازم را در بهبود وضعیت موجود آموزش حرفه ای رشته الکترونیک کشورمان داشته باشد.

تعریف و هدف دوره:

هدف از برگزاری این دوره تربیت نیروی انسانی ماهر در صنایع الکترونیک است که با مدارات الکترونیکی آنالوگ و دیجیتال آشنا بوده و ضمن اینکه از عهده عیب یابی، تعمیر و نگهداری مدارات الکترونیکی، میکروکنترلرها، درایورها و کنترل کننده های منطقی برنامه پذیر برمی آید، می تواند سرپرستی کارگاه های تولیدی را نیز به عهده بگیرد.

ضرورت و اهمیت دوره:

تغییرات مداوم تکنولوژی در صنایع و تجهیزات رشته الکترونیک و از طرفی کمبود متخصص مهارتی در زمینه هایی مثل میکروکنترلرها، درایورها و مدارات الکترونیکی آنالوگ و دیجیتال، تهیه و تدوین دوره ای مهارتی در زمینه الکترونیک صنعتی را ایجاب می کند.

شایستگی ها، مهارت‌ها و تخصص‌های قابل انتظار

- برنامه نویسی به زبان *ANSI C*

- کار با میکروکنترلر *PIC*

- کار با میکروکنترلر *AVR*

سطح آموزشی:

- تکمیلی بین سطوح تحصیلی دیپلم و کاردانی (دیپلم - کاردانی)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کاردانی و کارشناسی (کاردانی - کارشناسی)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کارشناسی و کارشناسی ارشد (کارشناسی - کارشناسی ارشد)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کارشناسی ارشد و دکتری (کارشناسی ارشد - دکتری)

شغل قابل احراز:

- طراح و تعمیرکار بردهای الکترونیکی پروسسوری

ضوابط و شرایط پذیرش ورودی:

الف - (حداقل مدرک تحصیلی/ارشته تحصیلی / گواهی سلامت، تجربه کاری و ...)

- حداقل میزان تحصیلات: دیپلم نظری، کار و دانش و فنی و حرفه ای

- حداقل توانایی جسمی و ذهنی: دارا بودن شرایط و توانایی های جسمی و ذهنی لازم برای انجام کار

ب - در صورت نیاز به گذراندن دروس پیش نیاز مطابق جدول زیر ارایه شود:

ساعت			نام درس	کد	ردیف
جمع	عملی	نظری			

الف) جدول ساختار دروس و نحوه اجرای تک پودمان کار با میکروکنترلرهای PIC و AVR

توضیحات (دروس پیشیاز)	ساعت			نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری		
	۳۲	۲۴	۸	برنامه نویسی به زبان ANSI C	۱
	۱۲۸	۹۶	۳۲	کار با میکروکنترلر PIC	۲
	۹۶	۷۲	۲۴	کار با میکروکنترلر AVR	۳
	۲۵۶	۱۹۲	۶۴	جمع کل	

*رعایت توالی در انتخاب دروس الزامی می باشد.

ب) جدول مقایسه‌ای ساعات دروس نظری و عملی

درصد استاندارد	درصد	جمع ساعات	نوع دروس
حد اکثر ۳۰ درصد	۲۵	۶۴	نظری
حد اقل ۷۰ درصد	۷۵	۱۹۲	عملی
۱۰۰	۱۰۰	۲۵۶	جمع

ج) طول و شکل اجرای تک پودمان:

- این تک پودمان حداقل در یک دوره ۲.۵ ماهه و حداکثر در یک دوره ۳.۵ ماهه قابل آرایه است.
- طول دوره تک پودمان ۶۴ ساعت نظری و ۱۹۲ ساعت عملی است. در مجموع ۲۵۶ ساعت عملی و نظری است
- مجموع ساعت دروس پودمان حد اقل ۱۶۰ و حد اکثر ۴۸۰ است.

د) نحوه ارزیابی تک پودمان

آزمون کتبی (جامع)، آزمون عملی (جامع)، آرایه پروژه، آرایه نمونه کار و سایر
 *قبولی در کلیه دروس پودمان منجر به اخذ گواهینامه پودمان مربوطه می گردد.

عملی	نظری	
۲۴	۸	ساعت

پیش نیاز/همنیاز:

الف: هدف درس: کارآموزان این دوره می توانند پس از گذراندن این دوره از عهده طراحی الگوریتم و مقدمات زبان C ، برنامه نویسی حلقه های تکرار و ساختارهای تصمیم ، توابع و کلاسهای حافظه ، برنامه نویسی آرایه ها و رشته ها ، برنامه نویسی اشاره گر ها و برنامه نویسی ساختمانها برآید.

ب: سر فصل آموزشی:

زمان آموزش (ساعت)	رئوس مطالب و ریز محتوا		ردیف
	نظری	عملی	
۲	۱	ریز محتوا	رئوس مطالب
۱	۲	تبدیل مساله به الگوریتم ، انواع متغیرها ، تعریف ثوابت ، عملگرها و تقدم آنها ، تبدیل انواع متغیرها ، روش ایجاد برنامه ، انواع دادهها - ترسیم فلوچارت ، طراحی الگوریتم	طراحی الگوریتم و مقدمات زبان C
۱.۵	۳	- ساختار تصمیم <i>switch</i> ، حلقه های تکرار <i>while</i> و <i>do...while</i> ، حلقه های تکرار تو در تو ، ساختارهای تصمیم و انواع آن ، دستور <i>break, continue, go to</i> ، حلقه های تکرار <i>for</i> - نوشتن برنامه برای آشنایی با ساختار <i>switch</i> ، نوشتن برنامه برای درک حلقه تکرار <i>while</i> ، نوشتن برنامه برای درک حلقه تکرار <i>do while</i> ... ، نوشتن برنامه برای آشنایی با ساختارهای تصمیم ، نوشتن برنامه برای درک حلقه تکرار <i>for</i>	برنامه نویسی حلقه های تکرار و ساختارهای تصمیم
۱.۵	۳	- کلاسهای حافظه و حوزه متغیرها ، روشهای ارسال پارامترها به توابع، توابعی که یک مقدار را برمیگردانند ، متغیرهای محلی و عمومی ، توابع و برنامه نویسی ساخت یافته - نوشتن برنامه برای درک صحیح کلاسهای حافظه ، نوشتن برنامه برای درک صحیح متغیرهای محلی و عمومی ، نوشتن برنامه ای برای استفاده از تابع در برنامه اصلی	توابع و کلاسهای حافظه
۱	۶	- آرایه های یک بعدی ، آرایه های یک بعدی به عنوان آرگومان تابع ، توابع مرتبط با رشتهها ، آرایه های دو بعدی به عنوان آرگومان توابع ، مقدار دهی اولیه آرایهها ، رشتهها و مقدار دهی اولیه به آنها ، آرایه های چند بعدی - نوشتن برنامه برای فراخوانی یک آرایه در یک تابع ، نوشتن برنامه برای آرایه های دو بعدی ، نوشتن برنامه برای آرایه های رشتهها ، نوشتن برنامه برای آرایه های یک بعدی	برنامه نویسی آرایهها و رشتهها

نام درس: برنامه نویسی به زبان ANSI C

عملی	نظری	
		ساعت

پیش نیاز/همنیاز:

الف: هدف درس: کارآموزان این دوره می توانند پس از گذراندن این دوره از عهده طراحی الگوریتم و مقدمات زبان C ، برنامه نویسی حلقه های تکرار و ساختارهای تصمیم ، توابع و کلاسهای حافظه ، برنامه نویسی آرایه ها و رشته ها ، برنامه نویسی اشاره گر ها و برنامه نویسی ساختمانها برآید.

ب: سر فصل آموزشی:

زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا		ردیف
عملی	نظری	ریز محتوا	رئوس مطالب	
۶	۱	<ul style="list-style-type: none"> متغیرهای اشاره گر ، روش ارزشدهی اولیه به اشاره گر ها ، اشاره گر ها و انواع متغیرها ، اعمال قابل اجرا روی اشاره گر ها ، اشاره گر ها و توابع ، اشاره گر ها و آرایه ها ، اشاره گر ها و رشته ها عملگرهای اشاره گر نوشتن برنامه برای فراخوانی یک اشاره گر در یک تابع ، نوشتن برنامه برای اشاره گر ها 	برنامه نویسی اشاره گر ها	۵
۵	۱	<ul style="list-style-type: none"> تعریف نوع ساختمان ، تعریف متغیر نوع ساختمان ، ارزشدهی اولیه به ساختمان ، آرایه های از ساختمانها ، ساختمانی از یونیونها ، ساختمان به عنوان آرگومان تابع ، ساختمانهای بیتی یونیونها ، تعریف ساختمانها به صورت لانهای نوشتن برنامه برای فراخوانی یک ساختمان در یک تابع ، نوشتن برنامه برای یونیونها ، نوشتن برنامه برای ساختمانها 	برنامه نویسی ساختمانها	۶

ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار))

(۱) برنامه نویسی به زبان C. عین الله جعفر نژاد قمی: انتشارات جهاد دانشگاهی

د) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: برنامه نویسی به زبان ANSI C

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی برق یا کامپیوتر(سخت افزار)

- گواهینامهها و یا دورههای آموزشی مورد نیاز:-

- حداقل سابقه تدریس مرتبط(به سال): ۳ سال سابقه مرتبط

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال):

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی □ خوب ■

- میزان تسلط به رایانه: عالی □ خوب ■

- سایر ویژگیها با ذکر موارد:-

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروههای آزمایشگاهی و کارگاهی(کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس □ ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه □ مترمربع، ۳- کارگاه □ ۲۰۰ مترمربع، ۴- عرصه □ مترمربع، ۵- مزرعه □

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشینآلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- رایانه با کلید متعلقات ۴- لوح فشرده نرم افزار *ansi c* ۷- کپسول آتش نشانی

۲- ویدئو پرژکتور ۵- جعبه کمکهای اولیه ۸- کاتالوگ

۳- فلش مموری ۶- کتب آموزشی

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ■، مباحثه ای □، تمرین و تکرار □، آزمایشگاهی □، کارگاهی ■، پژوهشی گروهی □، مطالعه

موردی □، بازدید □، فیلم و اسلاید □ و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ■، آزمون عملی ■، آزمون شفاهی □، ارائه پروژه ■،

ارایه نمونه کار □ و..... سایر روشها با ذکر مورد.....

عملی		نظری		نام درس: کار با میکروکنترلر PIC	
۹۶		۳۲	ساعت	پیش نیاز/همنیاز:	
الف: هدف درس: کارآموزان این دوره می توانند پس از گذراندن این دوره از عهده برنامه نویسی اسمبلی ، به کار گیری PIC۱۸ و <i>Development Tools</i> و برنامه نویسی با کامپایلر <i>MCC۱۸</i> ، پیکر بندی میکروکنترلر و کار با <i>reset</i> و <i>interrupt</i> ، طراحی و ساخت مدارهای ورودی/خروجی دیجیتال ، راه اندازی <i>Timer</i> ها و ماژول <i>CCP</i> و <i>ADC</i> ، انتقال اطلاعات از طریق <i>USART</i> و تبادل اطلاعات از طریق پرتوهای <i>MSSP</i> بر آید.					
ب: سر فصل آموزشی:					
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا		ردیف	
عملی	نظری	ریز محتوا	رئوس مطالب		
۶	۸	<ul style="list-style-type: none"> - معرفی خانواده میکروکنترلرهای <i>PIC</i> و بیان تفاوت آنها ، بررسی میکروکنترلر <i>PIC۱۸F۴۵۲</i> ، مفهوم <i>Stack</i> ، اسمبلر میکروکنترلرهای <i>PIC</i> - (<i>MPASM</i>) ، دستورالعمل های اسمبلر ، ساختار برنامه نویسی در زبان اسمبلی - فراخوانی یک زیربرنامه در برنامه اصلی ، آماده سازی محیط برنامه - نویسی اسمبلی ، نوشتن برنامه های محاسباتی (جمع، تفریق، ضرب، تقسیم، انواع شیفت، انواع چرخش) ، نوشتن برنامه کنترلی با استفاده از دستورات <i>Control Operations</i> ، استخراج اطلاعات مربوط به میکروکنترلر <i>PIC۱۸F۴۵۲</i> 	برنامه نویسی به زبان اسمبلی	۱	
۴	۴	<ul style="list-style-type: none"> - بسته نرمافزاری <i>MPLAB IDE</i> ، سیمولاتور <i>MPLAB SIM</i> ، دستورالعمل ها (<i>Function</i>) و کتابخانه های (<i>Library</i>) ، <i>MPLAB C۱۸</i> ، ابزارهای برنامه نویسی <i>MPLAB C۱۸</i> ، تفاوت های <i>ANSI C</i> و <i>MCC۱۸</i> ، عبارات پیشپردازنده و معرفی عبارت <i>#pragma</i> ، روشهای استفاده از برنامه نویسی اسمبلی در کامپایلر <i>MCC۱۸</i> ، پروگرامر و دیباگر <i>MPLAB ICD۲</i> - نوشتن یک برنامه محاسباتی و دیباگ کردن از طریق سیمولاتور <i>MPLAB SIM</i> ، فراخوانی یک برنامه اسمبلی توسط یک برنامه اصلی به زبان <i>C</i> 	به کار گیری <i>PIC۱۸</i> و <i>Development Tools</i> برنامه نویسی با کامپایلر <i>MPLAB C۱۸</i>	۲	

عملی		نظری	ساعت	نام درس: کار با میکروکنترلر PIC پیش نیاز/همنیاز:	
الف: هدف درس: کارآموزان این دوره می توانند پس از گذراندن این دوره از عهده برنامه نویسی اسمبلی ، به کار گیری PIC۱۸ و <i>Development Tools</i> و برنامه نویسی با کامپایلر MCC۱۸، پیکر بندی میکروکنترلر و کار با <i>reset</i> و <i>interrupt</i> ، طراحی و ساخت مدارهای ورودی/خروجی دیجیتال ، راه اندازی <i>Timer</i> ها و ماژول <i>CCP</i> و <i>ADC</i> ، انتقال اطلاعات از طریق <i>USART</i> و تبادل اطلاعات از طریق پرتوهای <i>MSSP</i> بر آید.					
ب: سر فصل آموزشی:					
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا		ردیف	
عملی	نظری	ریز محتوا	رئوس مطالب		
۱۰	۵	<ul style="list-style-type: none"> - حداقل سختافزار لازم جهت راهاندازی یک میکروکنترلر PIC ، نحوه برنامه نویسی برای داشتن چند <i>interrupt</i> در یک برنامه ، <i>reset</i> و انواع آن در میکروکنترلر PIC ، مفاهیم اولیه <i>interrupt</i> ، انواع <i>interrupt</i> در میکروکنترلر PIC ، رجیسترهای مرتبط با <i>interrupt</i> در میکروکنترلر PIC ، اولویت در میکروکنترلرهای PIC ۸ بیتی ، نحوه برنامه نویسی <i>interrupt</i> در کامپایلر MCC۱۸ ، پیکربندی میکروکنترلر PIC با استفاده از <i>Hardware Configuration</i> - نوشتن برنامه جهت داشتن دو <i>interrupt</i> همزمان در یک برنامه ، نوشتن برنامه جهت اجرای یک <i>interrupt</i> ، راهاندازی میکرو با حداقل سختافزار و پروگرام کردن آن توسط MPLAB ICD۲ 	پیکر بندی میکروکنترلر و کار با <i>interrupt</i> و <i>reset</i>	۳	
۱۸	۳	<ul style="list-style-type: none"> - معرفی کتابخانه های (<i>Library</i>) موجود در MPLAB C۱۸ مربوط به راهاندازی LCD کاراکتری ، تفاوت های هر یک از پورت های دیجیتال با یکدیگر ، رجیسترهای هر پورت ، معرفی انواع LCD و نحوه راهاندازی آنها ، معرفی پورت های دیجیتال در میکروکنترلرهای PIC - طراحی و ساخت مدار برای راهاندازی LCD از طریق <i>Library</i> های موجود در MPLAB C۱۸ ، طراحی و ساخت مدار برای خواندن از ورودی صفحه کلید و نمایش بر روی ۷-seg ، طراحی و ساخت مدار برای خواندن از DIP-SW و نمایش بر روی LED ، طراحی و ساخت مدار برای راهاندازی LCD و نمایش متن MPLAB C۱۸ "Demo!" بر روی آن ، طراحی و ساخت مدار برای روشن و خاموش کردن چند LED 	طراحی و ساخت مدارهای ورودی/خروجی دیجیتال	۴	

عملی		نظری	ساعت	نام درس: کار با میکروکنترلر PIC	
				پیش نیاز/همنیاز:	
الف: هدف درس: کارآموزان این دوره می توانند پس از گذراندن این دوره از عهده برنامه نویسی اسمبلی ، به کار گیری PIC۱۸ و <i>Development Tools</i> و برنامه نویسی با کامپایلر <i>MCC۱۸</i> ، پیکر بندی میکروکنترلر و کار با <i>reset</i> و <i>interrupt</i> ، طراحی و ساخت مدارهای ورودی/خروجی دیجیتال ، راه اندازی <i>Timer</i> ها و ماژول <i>CCP</i> و <i>ADC</i> ، انتقال اطلاعات از طریق <i>USART</i> و تبادل اطلاعات از طریق پرتوهای <i>MSSP</i> بر آید.					
ب: سر فصل آموزشی:					
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا		ردیف	
عملی	نظری	ریز محتوا	رئوس مطالب		
۱۸	۳	<p>– انواع تایمرها در میکروکنترلرهای <i>PIC</i> و خصوصیات و تفاوت‌های آنها ، کتابخانه های (<i>Library</i>) موجود در <i>MPLAB C۱۸</i> ، ماژول <i>Capture</i> و رجیسترهای مرتبط با آن ، ماژول <i>Compare</i> و رجیسترهای مرتبط با آن ، ماژول <i>PWM</i> و رجیسترهای مرتبط با آن ، ماژول <i>Enhanced PWM</i> و رجیسترهای مرتبط با آن ، رجیسترهای تایمرها</p> <p>– طراحی و ساخت مداری جهت نمایش یک عدد دو رقمی بر روی <i>7-seg</i> ماتریسی ، طراحی و ساخت مدار <i>RTC</i> با استفاده از اسیلاتور تایمر صفر ، طراحی و ساخت مداری جهت راهاندازی یک موتور <i>DC</i> در دو دور به همراه کنترل سرعت آن با استفاده از ماژول <i>EPWM</i> ، طراحی و ساخت مداری جهت تولید پالس مربعی با فرکانس دلخواه توسط ماژول <i>compare</i> ، طراحی و ساخت مداری جهت راهاندازی یک موتور <i>DC</i> در یک دور به همراه کنترل سرعت آن با استفاده از ماژول <i>PWM</i> ، طراحی و ساخت مداری جهت اندازه گیری طول پالس با استفاده از ماژول <i>capture</i></p>	<p>راه اندازی <i>Timer</i> ها و ماژول <i>CCP</i></p>	۵	
۱۰	۲	<p>– ماژول <i>ADC</i> و رجیسترهای آن ، معرفی <i>Library</i> های موجود در <i>MPLAB C۱۸</i> ، فرآیند تبدیل آنالوگ به دیجیتال در میکروکنترلر <i>PIC</i></p> <p>– طراحی و ساخت مداری برای خواندن ولتاژ ورودی از یک سنسور (یا یک ترنسمیتر) و نمایش آن بر روی <i>LCD</i> ، ساخت مداری برای خواندن یک ولتاژ از ورودی و نمایش آن بر روی <i>7-seg</i></p>	<p>راه اندازی <i>ADC</i></p>	۶	

عملی	نظری		نام درس: کار با میکروکنترلر PIC
		ساعت	پیش نیاز/همنیاز:

الف: هدف درس: کارآموزان این دوره می توانند پس از گذراندن این دوره از عهده برنامه نویسی اسمبلی ، به کار گیری PIC۱۸ و *Development Tools* و برنامه نویسی با کامپایلر *MCC۱۸*، پیکر بندی میکروکنترلر و کار با *reset* و *interrupt* ، طراحی و ساخت مدارهای ورودی/خروجی دیجیتال ، راه اندازی *Timer* ها و ماژول *CCP* و *ADC* ، انتقال اطلاعات از طریق *USART* و تبادل اطلاعات از طریق پرتهای *MSSP* بر آید.

ب: سر فصل آموزشی:

زمان آموزش (ساعت)	رئوس مطالب و ریز محتوا		ردیف	
	نظری	عملی		
۱۲	۳	ریز محتوا	رئوس مطالب	
۱۲	۳	<p>- معرفی ماژول <i>USART</i> ، ماژول <i>EUSART</i> در برخی از میکروکنترلرهای <i>PIC</i> ، رجیسترهای ماژول <i>USART</i> ، کتابخانه های (<i>Library</i>) موجود در <i>MPLAB C۱۸</i> ، تفاوت های <i>USART</i> در حالت آسنکرون و سنکرون</p> <p>- طراحی و ساخت یک مدار جهت مداری جهت اندازه گیری ولتاژ از طریق ماژول <i>ADC</i> و انتقال آن به کامپیوتر از طریق <i>USART</i> ، 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 <i>PC</i> و نمایش داده وارد شده از <i>PC</i> بر روی <i>LCD</i> کاراکتری</p>	انتقال اطلاعات از طریق <i>USART</i>	۷
۱۸	۴	<p>- کتابخانه های (<i>Library</i>) موجود برای ماژولهای <i>SPI</i> و <i>i²C</i> در <i>MPLAB C۱۸</i> ، رجیسترهای مربوط به ماژول <i>SPI</i> ، رجیسترهای مربوط به ماژول <i>i²C</i> در میکروکنترلر <i>PIC</i>، معرفی <i>SPI</i> و <i>i²C</i> به عنوان یک بستر انتقال اطلاعات و عملکرد آنها</p> <p>- طراحی و ساخت مدار جهت خواندن و نوشتن اطلاعات از یک <i>EEPROM</i> سری <i>۲۴LC۵۱۲</i> ، طراحی و ساخت مدار جهت اتصال یک میکروکنترلر <i>PIC</i> به تراشه <i>AD۷۷۱۵</i> (مبدل آنالوگ به دیجیتال خارجی) از طریق ماژول <i>SPI</i></p>	تبادل اطلاعات از طریق پرت های <i>MSSP</i> -	۸

ج: منبع درسی: (مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار))

PIC Microcontrollers: An Introduction to Software & Hardware .Haung:THOMSON
interfacing

(۲) میکروکنترلر *pic* ساختار برنامه ریزی و کاربردها ، دکتر ستار میرزا کوچکی

د) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: کار با میکروکنترلر PIC

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی برق یا کامپیوتر(سخت افزار)

- گواهینامهها و یا دورههای آموزشی مورد نیاز:-

- حداقل سابقه تدریس مرتبط(به سال): ۳ سال سابقه مرتبط

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال):

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی □ خوب ■

- میزان تسلط به رایانه: عالی □ خوب ■

- سایر ویژگیها با ذکر موارد:-

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروههای آزمایشگاهی و کارگاهی(کارعملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه □ مترمربع، ۳- کارگاه □ ۲۰۰ مترمربع، ۴- عرصه □ مترمربع، ۵- مزرعه □

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشینآلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- اسیلوسکوپ ۸- پروگرامر MPLAB ICD۳ ۱۵- کاتالوگ میکروکنترلرها

۲- منبع تغذیه ۹- برد آموزشی PIC۱۸ ۱۶- انواع میکروکنترلر PIC

۳- کامپیوتر همراه با کلیه متعلقات ۱۰- فانکشن ژنراتور ۱۷- انواع مقاومت سری E۱۲

۴- پروگرامر MPLAB ICD۲ ۱۱- ویدئو پرژکتور ۱۸- انواع خازن عدسی، سرامیکی، الکترولیتی

۵- موتور DC ۱۲- پتانسیومتر ۱۹- دات ماتریس LED

۶- LCD ۱۶*۲ کاراکتری ۱۳- سنسور دما ۲۰- مولتی متر

۷- هویه باد گرم ۱۴- کریستال ۲۱- تراشه MAX۲۳۲، ۷۴LS۳۳، AT۴۵DB۱۶، ۲۴LC۵۱۲، AD۷۷۱۵

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ■، مباحثه ای □، تمرین و تکرار □، آزمایشگاهی □، کارگاهی ■، پژوهشی گروهی □، مطالعه

موردی □، بازدید □، فیلم و اسلاید □ و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ■، آزمون عملی ■، آزمون شفاهی □، ارائه پروژه □،

ارایه نمونه کار □ و..... سایر روشها با ذکر مورد.....

نام درس: کار با میکروکنترلر AVR			عملی	نظری	
پیش نیاز/همنیاز:			۷۲	۲۴	ساعت
الف: هدف درس: کارآموزان این دوره می توانند پس از گذراندن این دوره از عهده برنامه نویسی با نرم افزار <i>code vision</i> ، پیکر بندی میکروکنترلر و کار با <i>reset</i> و <i>interrupt</i> ، طراحی و ساخت مدارهای ورودی/خروجی دیجیتال ، راه اندازی <i>Timer</i> ها و مازول <i>CCP</i> ، راه اندازی <i>ADC</i> ، راه اندازی مازول <i>Analogue Comparator</i> ، انتقال اطلاعات از طریق <i>USART</i> و تبادل اطلاعات از طریق پرتهای <i>MSSP</i> برآیند.					
ب: سر فصل آموزشی:					
ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا		زمان آموزش (ساعت)		
	رئوس مطالب	ریز محتوا	عملی	نظری	
۱	برنامه نویسی با نرم افزار <i>code vision</i>	<ul style="list-style-type: none"> - معرفی سیمولاتور <i>AVR Studio</i> و کاربرد <i>AVR</i> در نرم افزار <i>proteus</i> ، معرفی پروگرامرهای <i>AVR</i> ، معرفی نرمافزاری <i>code vision</i> و کاربرد <i>code wizard</i> - نوشتن یک برنامه و پروگرام کردن آن از طریق پروگرامر <i>STK۲۰۰/۳۰۰</i> ، نوشتن یک برنامه ساده و استفاده از نرم افزار <i>proteus</i> برای شبیهسازی 	۶	۴	
۲	پیکر بندی میکروکنترلر و کار با <i>interrupt</i> و <i>reset</i>	<ul style="list-style-type: none"> - حداقل سختافزار لازم جهت راهاندازی میکروکنترلر <i>AVR</i> ، نحوه پیکربندی میکروکنترلر <i>AVR</i> با توجه به کاربرد آن در پروژه های مختلف ، <i>reset</i> و منابع تولید آن در میکروکنترلر <i>AVR</i> ، نحوه انجام تنظیمات اولیه <i>interrupt</i> در <i>code wizard</i> ، معرفی انواع <i>interrupt</i> ، مبحث اولویت وقفه در میکروکنترلرهای <i>AVR</i> ، رجیسترهای مرتبط با <i>interrupt</i> در میکروکنترلر <i>AVR</i> - نوشتن برنامه ای جهت اجرای یک <i>interrupt</i> ، راهاندازی میکروکنترلر <i>avr</i> با حداقل سختافزار بر روی برد بورد 	۶	۳	
۳	طراحی و ساخت مدارهای ورودی/خروجی دیجیتال	<ul style="list-style-type: none"> - نحوه انجام تنظیمات اولیه پورتهای در <i>code wizard</i> ، معرفی رجیسترهای هر پورت ، معرفی کلیه پورتهای (<i>GPIO</i>) در میکروکنترلرهای <i>AVR</i> - طراحی و ساخت مدار ماشین حساب برای اجرای ۴ عمل اصلی توسط صفحه کلید و <i>LCD</i> کاراکتری ، طراحی و ساخت مدار برای خواندن از روی صفحه کلید و نمایش بر روی <i>7-seg</i> ، طراحی و ساخت مدار برای خواندن از <i>DIP-SW</i> و نمایش بر روی <i>7-seg</i> 	۱۰	۳	

عملی		نظری	ساعت	نام درس: کار با میکروکنترلر AVR
				پیش نیاز/همنیاز:
الف: هدف درس: کارآموزان این دوره می توانند پس از گذراندن این دوره از عهده برنامه نویسی با نرم افزار <i>code vision</i> ، پیکر بندی میکروکنترلر و کار با <i>reset</i> و <i>interrupt</i> ، طراحی و ساخت مدارهای ورودی/خروجی دیجیتال ، راه اندازی <i>Timer</i> ها و ماژول <i>CCP</i> ، راه اندازی <i>ADC</i> ، راه اندازی ماژول <i>Analogue Comparator</i> ، انتقال اطلاعات از طریق <i>USART</i> و تبادل اطلاعات از طریق پرتهای <i>MSSP</i> برآیند.				
ب: سر فصل آموزشی:				
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا		ردیف
عملی	نظری	ریز محتوا	رئوس مطالب	
۱۴	۴	<p>- انواع تایمرها در میکروکنترلرهای AVR ، خصوصیات و تفاوتهای آنها ، نحوه انجام تنظیمات اولیه تایمرها در <i>code wizard</i> مدهای کاری تایمرها (<i>Capture, Compare, PWM</i>) رجیسترهای تایمرها</p> <p>- طراحی و ساخت مداری جهت راهاندازی یک موتور <i>DC</i> در دو دور به همراه کنترل سرعت آن با استفاده از ماژول <i>EPWM</i> ، طراحی و ساخت مدار <i>RTC</i> با استفاده از اسیلاتور تایمر ، طراحی و ساخت مداری جهت اندازهگیری طول پالس با استفاده از ماژول <i>capture</i> ، طراحی و ساخت مداری جهت تولید پالس مربعی با فرکانس دلخواه توسط ماژول <i>compare</i> ، طراحی و ساخت مداری جهت راهاندازی یک موتور <i>DC</i> در یک دور به همراه کنترل سرعت آن با استفاده از ماژول <i>PWM</i> ، طراحی و ساخت مداری جهت نمایش یک عدد دو رقمی بر روی <i>7-seg</i> ماتریسی</p>	راه اندازی <i>Timer</i> ها و ماژول <i>CCP</i>	۴
۱۰	۲	<p>- معرفی ماژول <i>ADC</i> و رجیسترهای آن ، نحوه انجام تنظیمات اولیه <i>ADC</i> در <i>code wizard</i> ، بیان فرآیند تبدیل آنالوگ به دیجیتال در میکروکنترلر AVR</p> <p>- طراحی و ساخت یک مدار برای خواندن ولتاژ ورودی از یک سنسور (یا یک ترنسмитر) و نمایش آن بر روی <i>LCD</i> ، طراحی و ساخت یک مدار برای خواندن یک ولتاژ از ورودی و نمایش آن بر روی <i>7-seg</i></p>	راه اندازی <i>ADC</i>	۵

عملی		نظری	ساعت	نام درس: کار با میکروکنترلر AVR	
				پیش نیاز/همنیاز:	
<p>الف: هدف درس: کارآموزان این دوره می توانند پس از گذراندن این دوره از عهده برنامه نویسی با نرم افزار <i>code vision</i> ، پیکر بندی میکروکنترلر و کار با <i>reset</i> و <i>interrupt</i> ، طراحی و ساخت مدارهای ورودی/خروجی دیجیتال ، راه اندازی <i>Timer</i> ها و ماژول <i>CCP</i> ، راه اندازی <i>ADC</i> ، راه اندازی ماژول <i>Analogue Comparator</i> ، انتقال اطلاعات از طریق <i>USART</i> و تبادل اطلاعات از طریق پرتوهای <i>MSSP</i> برآیند.</p> <p>ب: سر فصل آموزشی:</p>					
ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا		زمان آموزش (ساعت)		
	نظری	عملی			
ریز محتوا	رئوس مطالب				
۶	۲	۶	۶	راه اندازی ماژول <i>Analogue Comparator</i>	<ul style="list-style-type: none"> - ماژول <i>Analogue Comparator</i> و رجیسترهای آن ، نحوه انجام تنظیمات اولیه در <i>Analogue Comparator</i> در <i>code wizard</i> - طراحی و ساخت مداری برای راه اندازی ماژول <i>Analogue Comparator</i>
۷	۳	۱۰	۱۰	انتقال اطلاعات از طریق <i>USART</i>	<ul style="list-style-type: none"> - معرفی ماژول <i>USART</i> و رجیسترهای آن ، نحوه انجام تنظیمات اولیه در <i>USART</i> در <i>code wizard</i> ، تفاوت های <i>USART</i> در حالت آسنکرون و سنکرون - طراحی و ساخت یک مدار جهت مداری جهت اندازه گیری ولتاژ از طریق ماژول <i>ADC</i> و انتقال آن به کامپیوتر از طریق <i>USART</i> ، طراحی و ساخت یک مدار برای اتصال میکروکنترلر به <i>PC</i> و نمایش داده وارد شده از <i>PC</i> بر روی <i>LCD</i> کاراکتری ، طراحی و ساخت یک مدار برای اتصال دو عدد میکروکنترلر به یکدیگر با استفاده از ارتباط آسنکرون
۸	۳	۱۰	۱۰	تبادل اطلاعات از طریق پرت های <i>MSSP</i>	<ul style="list-style-type: none"> - معرفی رجیسترهای مربوط به ماژول <i>SPI</i> در میکروکنترلر <i>AVR</i> ، نحوه انجام تنظیمات اولیه در <i>SPI</i> در <i>code wizard</i> ، رجیسترهای مربوط به ماژول <i>i²C</i> - - طراحی و ساخت مدار جهت خواندن و نوشتن اطلاعات از یک <i>EEPROM</i> سری <i>24LC512</i> ، -طراحی و ساخت مدار جهت اتصال یک میکروکنترلر <i>PIC</i> به تراشه <i>AD7715</i> (مبدل آنالوگ به دیجیتال خارجی) از طریق ماژول <i>SPI</i> ، نحوه انجام تنظیمات اولیه در <i>i²C</i> در <i>code wizard</i>
<p>ج: منبع درسی: (مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار))</p> <p>(آشنایی با میکروکنترلر های <i>AVR</i> و نرم افزار <i>codevision</i> : امیر ره افروز: نص</p>					

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی برق یا کامپیوتر(سخت افزار)
- گواهینامهها و یا دورههای آموزشی مورد نیاز:-

- حداقل سابقه تدریس مرتبط(به سال): ۳ سال سابقه مرتبط

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال):

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی □ خوب ■

- میزان تسلط به رایانه: عالی □ خوب ■

- سایر ویژگیها با ذکر موارد:-

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروههای آزمایشگاهی و کارگاهی(کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس □ ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه □ مترمربع، ۳- کارگاه □ ۲۰۰ مترمربع، ۴- عرصه □ مترمربع، ۵- مزرعه □

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشینآلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱-اسیلوسکوپ ۷- پروگرامر STK۳۰۰, STK۲۰۰ ۱۲- میکروکنترلر ATmega۱۲۸, ATmega۶۴, ATmega۳۲, ATmega۱۶, ATmega۸

۲- منبع تغذیه ۸- فانکشن ژنراتور LCD-۱۳ کاراکتری ۱۶*۲

۳- کامپیوتر با کلیه متعلقات ۹- سنسور دما ۱۴- ویدئو پرژکتور

۴- قطعات الکترونیکی ۱۰- دات ماتریس LED ۱۵- موتور DC

۵- کریستال ۱۱- کاتالوگ میکروکنترلرها

۶- تراشه AD۷۱۵, ۲۴LC۵۱۲, MAX۲۳۲

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ■، مباحثه ای □، تمرین و تکرار □، آزمایشگاهی □، کارگاهی ■، پژوهشی گروهی □، مطالعه

موردی □، بازدید □، فیلم و اسلاید □ و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ■، آزمون عملی ■، آزمون شفاهی □، ارائه پروژه □،

ارایه نمونه کار □ و..... سایر روشها با ذکر مورد.....