جمهوری اسلامی ایران
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

بسمه تعالی

معاونت آموزش

دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

طراحی سیستم های توکار (embedded) با استفاده از آردینو

گروه شغلی
الکترونیک

کد ملی آموزش شایستگی

۳۱۱۹-۰۳-۰۱۵-۱

تاریخ تدوین استاندارد : ۹٤/۱۱/۱۰

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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۱-۰۱۵-۰۳-۳۱۱۹

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته الکترونیک :
علی موسوی مدیرکل دفتر طرح و برنامه های درسی
رامک فرح آبادی معاون دفتر طرح و برنامه های درسی
راضیه عباس زاده رییس گروه برنامه ریزی درسی رشته الکترونیک
ابراهیم پفاژ کارشناس آموزش
مجید رمضانی رئیس مرکز و کارشناس ارشد برق
مهین رضایی کارشناس برق
حسینعلی حکم آبادی کارشناس آموزش
سید مجتبی موسویان کارشناس آموزش
محسن نقوی مربی و کارشناس برق
حمیدرضا کریم زاده کارشناس آموزش
محمد کبیر مربی و کارشناس برق

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد آموزش شایستگی :
-اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان گلستان
-

فرآیند اصلاح و بازنگری :
-
-

کلیه حقوق مادی و معنوی این استاندارد متعلق به سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور بوده و هرگونه سوء استفاده مادی و معنوی از آن موجب پیگرد قانونی است .

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی

تهران ، خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی ، نبش خیابان نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور ، پلاک ۹۷

دورنگار ٦٦٩٤٤١١٧ تلفن ٦٦٥٦٩٩٠٧ - ٦٦٩٤٤١٢٠

آدرس الکترونیکی : Daftar_tarh@irantvto.ir

تهیه کنندگان استاندارد آموزش شغل ☐ شایستگی ☑

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	فرهاد شادکام	کارشناسی ارشد	مدیریت فناوری اطلاعات	رئیس اداره آموزش	۱۶ سال	تلفن ثابت : ۰۱۷۳۲۲۳۲۳۵۵ تلفن همراه : ۰۹۱۱۹۷۱۰۲۸۶ ایمیل : farhad.shadkam@gmail.com آدرس : گرگان، اداره کل آموزش فنی و حرفه ای گلستان
۲	سعید بسطامی	کارشناسی	کامپیوتر – نرم افزار	مربی روباتیک	۹ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ۰۹۱۱۱۷۰۸۶۰۵ ایمیل : bastami۲۱@gmail.com آدرس :گرگان ، اداره کل اموزش فنی و حرفه ای گلستان
۳	رحمت اله کیانی	کارشناسی	کامپیوتر– نرم افزار	رئیس مرکز فناوری – اطلاعات	۱۵ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه :۰۹۱۱۱۷۷۱۴۳۸ ایمیل : آدرس :گرگان ، اداره کل اموزش فنی و حرفه ای گلستان
۴	سحر کمالی	کارشناسی	کامپیوتر نرم افزار	مسئول خدمات ماشینی اداره کل	۱۶ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۵	سیدرضا مفیدی	کارشناسی ارشد	مدیریت دانش (کارشناس مهندسی برق)	معاون آموزش، پژوهش و برنامه ریزی اداره کل	۱۸ سال (۱۲ سال سابقه مربی گری در رشته برق)	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۶						تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :

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 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 .

کارورزی:

کارورزی صرفا در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می گیرد و ضرورت دارد که در آن مشاغل خاص محیط واقعی برای مدتی تعریف شده تجربه شود.(مانند آموزش یک شایستگی که فرد در محل آموزش به صورت تئوریک با استفاده از عکس می آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی گردد.)

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 حرفه‌ای 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 :

ملاحظاتی است که در هر شغل باید رعایت و عمل شود که کمترین آسیب به محیط زیست وارد گردد.

نام استاندارد آموزش شایستگی[1] :
طراحی سیستم های توکار (embedded) با استفاده از آردینو
شرح استاندارد آموزش شایستگی :
طراحی سیستم های توکار (embedded) با استفاده از آردینو ، شایستگی است که در حوزه رباتیک قرار داشته و دارای کارهایی از قبیل: نصب و راه اندازی بردهای آردینو، کار با LED نورانی و دکمه ها و رفع لرزش آنها (DeBounce)، کار با PWM (مدلاسیون عرض پالس)، ارتباط سریال با آردینو ، کار با LED RGB و سون سگمنت و کالیبراسیون سنسور نور و رگولاتور (Regulator)، کار با موتورهای DC و راه اندازی آنها ، کار با سنسور دما (LM۳۵) و اسپیکر و سنسور تشخیص مجاورت (PIR)،کار با فاصله سنج مادون قرمز و فاصله سنج UltraSonic،کار با صفحه کلید و LCD کاراکتری و کار با گیت های منطقی، می باشد.
ویژگی های کارآموز ورودی :
حداقل میزان تحصیلات : دیپلم فنی **حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی** **مهارت های پیش نیاز : رایانه کار ICDL درجه ۲**
طول دوره آموزش :
طول دوره آموزش : ۹۰ ساعت **ـ زمان آموزش نظری : ۳۰ ساعت** **ـ زمان آموزش عملی : ٦۰ ساعت** **ـ زمان کارورزی : ۰ ساعت** **ـ زمان پروژه : ۰ ساعت**
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)
- کتبی : ۲۵٪ **- عملی :٦۵٪** **- اخلاق حرفه ای :۱۰٪**
صلاحیت های حرفه ای مربیان :
دارا بودن حداقل مدرک کارشناسی رشته های برق یا کامپیوتر یا مکانیک و دارای حداقل ۱ سال سابقه کار مرتبط

۱ . Job / Competency Description

*** تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :**

سامانه‌های نهفته(embedded system) در واقع برای کنترل یک سیستم بزرگ و مشخص طراحی شده‌اند و مخصوصاً در زمان‌هایی که محدودیت‌هایی در مورد پردازش همزمان وجود دارد به کار می‌روند. سامانه‌های نهفته به یک کار مشخص اختصاص می یابند و مهندسین طراح می‌توانند محصول را برای کاهش اندازه و قیمت بهینه کنند و اطمینان پذیری و کارایی آن را بالا ببرند. یادگیری این استاندارد امکان ساخت کنترل کننده توکار وسایل الکترونیک را فراهم می سازد .

*** اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :**

Design embedded systems with Arduino

*** مهم ترین استانداردها و رشته های مرتبط با این استاندارد :**

*** جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسیب شناسی و سطح سختی کار :**

الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب ☐ طبق سند و مرجع .....

ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت ☐ طبق سند و مرجع .....

ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور ☐ طبق سند و مرجع .....

د : نیاز به استعلام از وزارت کار ☑

استاندارد آموزش شایستگی[۲]

- کارها[۳]

ردیف	عناوین
۱	نصب و راه اندازی بردهای آردینو
۲	کار با نرم افزار Arduino IDE
۳	کار با LED نورانی و دکمه ها و رفع لرزش آنها (DeBounce)
٤	کار با PWM (مدولاسیون عرض پالس)
٥	ارتباط سریال با آردینو و کار با سنسور نور (فتوسل) و مقاومت متغیر
٦	کار با LED RGB و سون سگمنت و کالیبراسیون سنسور نور و رگولاتور (Regulator)
۷	کار با موتورهای DC و راه اندازی آن ها
۸	راه اندازی موتور های DC توسط شیلد های آردینو
۹	کار با سنسور دما (LM۳۵) و اسپیکر و سنسور تشخیص مجاورت (PIR)
۱۰	کار با فاصله سنج مادون قرمز و فاصله سنج UltraSonic
۱۱	کار با صفحه کلید ۱۲ رقمی (KEYPAD) و LCD کاراکتری
۱۲	کار با گیت های منطقی

۱. Occupational / Competency Standard
۳. Competency / task

عنوان : نصب و راه اندازی برد های آردینو	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۳	۴	۷	

دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
دانش :				رایانه با تجیزات کامل
– سخت افزار سیستم های کامپیوتری	۶۰دقیقه			میز کار
– میکروکنترلرها	۳۰دقیقه			اتصال به اینترنت
– سخت افزار اپن سورس (Open Source Hardware)	۳۰ دقیقه			برد آردینو Uno
– برد های آردینو	۶۰دقیقه			کابل USB پرینتری
مهارت :				برد بورد
– راه اندازی با پورت USB در آردینو		۶۰دقیقه		سیم نری به نری
– کار با پین های ورودی و خروجی		۹۰دقیقه		سیم مادگی به نری
– راه اندازی توسط اداپتور		۳۰ دقیقه		اداپتور ۹ ولت ۱ امپر
– کار با دکمه Reset سخت افزاری		۶۰دقیقه		نرم افزار آردینو IDE
نگرش :				
– توجه به اختلالات ذهنی و یادگیری افراد کار آموز				
– رعایت استانداردهای حرفه ای ، دقت ،سرعت ، درستی انجام کار				
ایمنی و بهداشت :				
–رعایت ارگونومی				
– استفاده از دستبند اتصال به زمین در هنگام تماس با برد				
– متصل نکردن بیش از ۱۲ ولت به ورودی تغذیه برد				
توجهات زیست محیطی :				
– دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده دستگاه ها و متعلقات ان				
–صرفه جویی در مصرف انرژی				

عنوان : کار با نرم افزار Arduino IDE	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۴	۶	

دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
دانش :				رایانه با تجیزات کامل
– روش های برنامه نویسی آردینو با زبان سی پلاس پلاس	۴۵ دقیقه			دیتا پروژکتور
– روش های کامپایل کردن برنامه های نوشته شده در محیط IDE	۱۵ دقیقه			میز کار
– نحوه اپلود کردن کد بر روی برد آردینو	۳۰ دقیقه			صندلی گردان
– شیوه انتخاب مدل و پورت اتصال آردینو	۳۰ دقیقه			اتصال به اینترنت
مهارت :				برد آردینو Uno
– کار توابع ( )SETUP و ( )LOOP		۴۵ دقیقه		کابل USB پرینتری
– کار با توابع ورودی و خروجی دیجیتال		۱۵۰دقیقه		برد بورد
– اپلود کردن کد های نوشته شده بر روی آردینو		۱۵ دقیقه		سیم نری به نری
– کار با توابع تاخیر ( )DELAY		۶۰دقیقه		سیم مادگی به نری
نگرش :				اداپتور ۹ ولت ۱ امپر
– توجه به اختلالات ذهنی و یادگیری افراد کار اموز				نرم افزار آردینو IDE
– رعایت استانداردهای حرفه ای ، دقت ،سرعت ، درستی انجام کار				مقارمت ثابت
ایمنی و بهداشت :				LED نورانی
–رعایت ارگونومی				
– استفاده از دستبند اتصال به زمین در هنگام تماس با برد				
– اجتناب از اتصال مستقیم LED به پین آردینو				
توجهات زیست محیطی :				
– دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده دستگاه ها و متعلقات ان				
–صرفه جویی در مصرف انرژی				

عنوان : کار با LED نورانی و دکمه ها و رفع لرزش آنها (DeBounce)	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۳	۵	۸	

دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
دانش :				رایانه با تجیزات کامل
– نحوه استفاده از دیود (LED)	۳۰ دقیقه			دیتا پروژکتور
– مقاومت ثابت و خواندن مقادیر ان	۴۵ دقیقه			میز کار
– روش استفاده از دکمه ها (Push Button)	۴۵ دقیقه			صندلی گردان
– فرایند رفع لرزش دکمه ها (DeBounce)	۶۰دقیقه			اتصال به اینترنت
مهارت :				برد آردینو Uno
– تغییر وضعیت LED از روشن به خاموش و بالعکس		۶۰دقیقه		کابل USB پرینتری
– کنترل LED توسط دکمه		۹۰دقیقه		برد بورد
– تغییر وضعیت دکمه و انتقال ان به LED		۶۰دقیقه		سیم نری به نری
– رفع لرزش خواندن از دکمه توسط تاخیر در خواندن		۹۰دقیقه		سیم مادگی به نری
نگرش :				اداپتور ۹ ولت ۱ امپر
– توجه به اختلالات ذهنی و یادگیری افراد کارآموز				نرم افزار آردینو IDE
– رعایت استانداردهای حرفه ای ، دقت ،سرعت ، درستی انجام کار				مقارمت ثابت
ایمنی و بهداشت :				LED نورانی
–رعایت اصول ارگونومی				دکمه
– استفاده از دستبند اتصال به زمین در هنگام تماس با برد				
– اجتناب از اتصال مستقیم LED به پین آردینو				
توجهات زیست محیطی :				
– دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده دستگاه ها و متعلقات ان				
– صرفه جویی در مصرف انرژی				

عنوان : کار با PWM (مدولاسیون عرض پالس)	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۴	۶	

دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
دانش :				رایانه با تجیزات کامل
– انواع سیگنال ها	۳۰ دقیقه			دیتا پروژکتور
– تفاوت سیگنال های انالوگ و دیجیتال	۱۵ دقیقه			میز کار
– کلاک و راه های تامین ان	۱۵ دقیقه			صندلی گردان
– سخت افزار PWM در آردینو	۳۰ دقیقه			اتصال به اینترنت
– نحوه ی برنامه نویسی PWM در نرم افزار Arduino				برد آردینو Uno
مهارت :				کابل USB پرینتری
– شناسایی خروجی PWM روی بردهای آردینو		۱۵دقیقه		برد بورد
– کار با خروجی انالوگ توسط تابع ( )analogWrite		۱۲۰دقیقه		سیم نری به نری
– راه اندازی LED نورانی توسط دیود (LED)		۱۰۵دقیقه		سیم مادگی به نری
				اداپتور ۹ ولت ۱ امپر
				نرم افزار آردینو IDE
				مقارمت ثابت
				LED نورانی
نگرش :				
– توجه به اختلالات ذهنی و یادگیری افراد کارآموز				
– رعایت استانداردهای حرفه ای ، دقت ،سرعت ، درستی انجام کار				
ایمنی و بهداشت :				
–رعایت اصول ارگونومی				
– استفاده از دستبند اتصال به زمین در هنگام تماس با برد				
– اجتناب از اتصال مستقیم LED به پین آردینو				
توجهات زیست محیطی :				
– دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده دستگاه ها و متعلقات ان				
– صرفه جویی در مصرف انرژی				

عنوان : ارتباط سریال با آردینو و کار با سنسور نور (فتوسل) و مقاومت متغیر	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۳	۶	۹	

دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
دانش :				رایانه با تجیزات کامل
– انواع ارتباط آردینو با کامپیوتر (سریال و موازی)	۳۰ دقیقه			دیتا پروژکتور
– نحوه ارتباط سریال با آردینو	۱۵ دقیقه			میز کار
– مبدل انالوگ به دیجیتال (ADC)	۱۰ دقیقه			صندلی گردان
– ورودی انالوگ و به کارگیری ان در آردینو	۱۵ دقیقه			اتصال به اینترنت
– مقاومت متغیر و ارتباط با آردینو	۲۰ دقیقه			برد آردینو Uno
– فتوسل و نحوه ی ارتباط با آردینو	۲۰ دقیقه			کابل USB پرینتری
– انواع ارتباط آردینو با کامپیوتر (سریال و موازی)	۳۰ دقیقه			برد بورد
– نحوه ارتباط سریال با آردینو	۴۰ دقیقه			سیم نری به نری
مهارت :				سیم مادگی به نری
– کار با توابع ارتباط سریال به آردینو		۶۰دقیقه		اداپتور ۹ ولت ۱ امپر
– کار با توابع ورودی انالوگ		۳۰ دقیقه		نرم افزار آردینو IDE
– خواندن از مقاومت متغیر و چاپ روی صفحه نمایشگر		۹۰دقیقه		مقارمت ثابت
– خواندن از مقاومت نوری و نمایش ان روی صفحه نمایشگر		۹۰دقیقه		LED نورانی
– خواندن از مقاومت نوری و اعمال تغییرات نور به دیود		۹۰دقیقه		مقاومت متغیر ۱ کیلو اهم
				فتوسل
نگرش :				
– توجه به اختلالات ذهنی و یادگیری افراد کار اموز				
– رعایت استانداردهای حرفه ای ، دقت ،سرعت ، درستی انجام کار				
ایمنی و بهداشت : –رعایت اصول ارگونومی				
– استفاده از دستبند اتصال به زمین در هنگام تماس با برد				
– اجتناب از اتصال ولتاژ بیش از ۵ ولت به مقاومت متغیر				
توجهات زیست محیطی :				
– دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده دستگاه ها و متعلقات ان				
–صرفه جویی در مصرف انرژی				

عنوان : کار با LED RGB و سون سگمنت و کالیبراسیون سنسور نور (فتوسل) و رگولاتور	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۶	۸	

دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
دانش :				رایانه با تجیزات کامل
– سیستم رنگ RGB	۱۵ دقیقه			دیتا پروژکتور
– انواع LED RGB	۱۰ دقیقه			میز کار
– نحوه به کارگیری LED RGB توبط آردینو	۱۰ دقیقه			صندلی گردان
– انواع سون سگمنت (Seven Segment)	۱۵ دقیقه			اتصال به اینترنت
– به کارگیری سون سگمنت توسط آردینو	۲۰ دقیقه			برد آردینو Uno
– مفهوم کالیبراسیون	۱۰ دقیقه			کابل USB پرینتری
– روش کالیبره کردن فتوسل	۲۰ دقیقه			برد بورد
– انواع رگولاتور	۱۰ دقیقه			سیم نری به نری
– نحوه تامین ولتاژ مورد نیاز با رگولاتور	۱۰ دقیقه			سیم مادگی به نری
مهارت :				اداپتور ۹ ولت ۱ امپر
– تولید رنگ های فرعی توسط LED RGB		۹۰دقیقه		نرم افزار آردینو IDE
برنامه نویسی کد نمایش حروف انگلیسی در سون سگمنت		۹۰دقیقه		مقاومت ثابت
– کالیبره کردن فتوسل		۱۳۵دقیقه		LED RGB
– راه اندازی رگولاتور ۷۸۰۵ و دریافت ولتاژ ۵ ولت در خروجی		۴۵ دقیقه		Seven Segment
				رگولاتور ۷۸۰۵
				رگولاتور ۷۸۰۹
نگرش : – توجه به اختلالات ذهنی و یادگیری افراد کار اموز – رعایت استانداردهای حرفه ای ، دقت ،سرعت ، درستی انجام کار				
ایمنی و بهداشت : –رعایت اصول ارگونومی – استفاده از دستبند اتصال به زمین در هنگام تماس با برد – اجتناب از اتصال ولتاژ غیر مجاز به رگولاتور				
توجهات زیست محیطی :–صرفه جویی در مصرف انرژی ––دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده دستگاه ها و متعلقات ان				

عنوان :کار با موتورهای DC و راه اندازی انها توسط ترانزیستور و ماسفت و درایور L۲۹۳D و درایور L۲۹۸N	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۴	۸	۱۲	

دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
دانش :				رایانه با تجیزات کامل
– انواع موتورها	۲۵ دقیقه			دیتا پروژکتور
– ترانزیستورها	۱۵ دقیقه			میز کار
– نحوه راه اندازی موتور توسط ترانزیستور و آردینو	۲۰ دقیقه			صندلی گردان
– انواع ماسفت ها	۱۵ دقیقه			اتصال به اینترنت
– تفاوت ماسفت ها و ترانزیستورها	۱۵ دقیقه			برد آردینو Uno
– روش راه اندازی موتور توسط ماسفت و آردینو	۱۵ دقیقه			کابل USB پرینتری
– ای سی درایور راه انداز موتور L۲۹۳D	۳۰ دقیقه			برد بورد
– نحوه راه اندازی موتور توسط L۲۹۳D	۳۰ دقیقه			سیم نری به نری
– ای سی راه انداز موتور L۲۹۸N	۳۰ دقیقه			سیم مادگی به نری
– تفاوت ای سی L۲۹۳D و L۲۹۸N	۱۵ دقیقه			اداپتور ۹ ولت ۱ امپر
– نحوه راه اندازی موتور با ای سی L۲۹۸N	۳۰ دقیقه			نرم افزار آردینو IDE
مهارت :				مقاومت ثابت
– بکارگیری موتور DC ۵ ولت و راه اندازی ان توسط ترانزیستور و آردینو		۱۲۰دقیقه		موتور ۵ ولت dc
– راه اندازی موتور DC ۵ ولت و راه اندازی ان توسط ماسفت و آردینو		۶۰دقیقه		موتور ۱۲ ولت dc
– کار با ای سی L۲۹۳D و چرخش موتور به جلو و عقب و توقف موتور		۱۸۰دقیقه		ای سی L۲۹۳D
– کار با ای سی L۲۹۸N و راه اندازی موتور ۱۲ ولت با چرخش به جلو عقب و توقف موتور		۱۲۰دقیقه		ای سی L۲۹۸N
				ماسفت irf ۵۲۰

عنوان :کار با موتورهای DC و راه اندازی انها توسط ترانزیستور و ماسفت و درایور L۲۹۳D و درایور L۲۹۸N	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
نگرش : – توجه به اختلالات ذهنی و یادگیری افراد کار اموز – رعایت استانداردهای حرفه ای ، دقت ،سرعت ، درستی انجام کار				
ایمنی و بهداشت : –رعایت ارگونومی – استفاده از دستبند اتصال به زمین در هنگام تماس با برد – اجتناب از اتصال موتور به صورت مستقیم به برد آردینو				
توجهات زیست محیطی : –دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده دستگاه ها و متعلقات ان –صرفه جویی در مصرف انرژی				

عنوان : راه اندازی موتورهای DC توسط شیلدهای آردینو	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۱	۲	۳	

دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
دانش :				رایانه با تجیزات کامل
– مفهوم شیلد	۱۰دقیقه			دیتا پروژکتور
– انواع شیلد	۱۰ دقیقه			میز کار
– شیلد راه انداز موتور AFMotor	۲۰ دقیقه			صندلی گردان
–روش بکارگیری شیلد AFMotor	۲۰ دقیقه			اتصال به اینترنت
مهارت :				برد آردینو Uno
– کار با کتابخانه شیلد AFMotor و نحوه ی نصب ان		۳۰ دقیقه		کابل USB پرینتری
– راه اندازی موتور ۵ ولت با شیلد AFMotor		۶۰دقیقه		برد بورد
– راه اندازی ۳ موتور ۵ ولت با شیلد AFMotor		۳۰ دقیقه		سیم نری به نری
نگرش :				سیم مادگی به نری
– توجه به اختلالات ذهنی و یادگیری افراد کار اموز				اداپتور ۹ ولت ۱ امپر
– رعایت استانداردهای حرفه ای ، دقت ،سرعت ، درستی انجام کار				نرم افزار آردینو IDE
ایمنی و بهداشت :				مقاومت ثابت
–رعایت اصول ارگونومی				موتور ۵ ولت dc
– استفاده از دستبند اتصال به زمین در هنگام تماس با برد				موتور ۱۲ ولت dc
– اجتناب از اتصال موتور به صورت مستقیم به برد آردینو				شیلد AFMotor
توجهات زیست محیطی :				
–دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده دستگاه ها و متعلقات ان				
–صرفه جویی در مصرف انرژی				

عنوان : کار با سنسور دما (LM۳۵) و اسپیکر و سنسور تشخیص مجاورت (PIR)	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۴	۶	

دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
دانش :				رایانه با تجیزات کامل
– سنسور دما (LM۳۵)	۱۵ دقیقه			دیتا پروژکتور
– روش راه اندازی سنسور (LM۳۵) توسط آردینو	۱۵ دقیقه			میز کار
– مکانیزم تولید صدا در بلندگو	۱۵ دقیقه			صندلی گردان
– نحوه راه اندازی اسپیکر توسط آردینو	۲۰ دقیقه			اتصال به اینترنت
– روش راه اندازی سنسور تشخیص مجاورت PIR	۱۵ دقیقه			برد آردینو Uno
مهارت :				کابل USB پرینتری
– کار با سنسور دما و تعیین فرمول محاسبه دما بر اساس اطلاعات شرکت سازنده		۹۰دقیقه		برد بورد
– نمایش خروجی دمای محیط بر روی صفحه نمایش کامپیوتر توسط پورت سریال		۶۰دقیقه		سیم نری به نری
– کار با اسپیکر و ایجاد تون توسط آردینو		۶۰دقیقه		سیم مادگی به نری
– کار با سنسور مجاورت و تشخیص حرکت اجسام		۳۰ دقیقه		اداپتور ۹ ولت ۱ امپر
نگرش :				نرم افزار آردینو IDE
– توجه به اختلالات ذهنی و یادگیری افراد کارآموز				مقاومت ثابت
– رعایت استانداردهای حرفه ای ، دقت ، سرعت ، درستی انجام کار				اسپیکر ۸ کیلو اهم
ایمنی و بهداشت :				سنسور دما LM۳۵
–رعایت اصول ارگونومی				ماژول hc-sr۵۰۱ تشخیص حرکت
– استفاده از دستبند اتصال به زمین در هنگام تماس با برد				
– اجتناب از اتصال اشتباه پایه های سنسور دما				
توجهات زیست محیطی : –دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده دستگاه ها و متعلقات آن				
–صرفه جویی در مصرف انرژی				

عنوان : کار با سنسور مادون قرمز و سنسور التراسونیک (ULTRASOINC)	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۴	۶	

دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
دانش :				رایانه با تجیزات کامل
– انواع سنسورهای سنجش مسافت	۱۵ دقیقه			دیتا پروژکتور
– سنسور مادون قرمز IR	۳۰ دقیقه			میز کار
– مشخصات و عملکرد سنسور شارپ	۱۵ دقیقه			صندلی گردان
– روش راه اندازی سنسور شارپ توسط آردینو	۳۰ دقیقه			اتصال به اینترنت
– روش راه اندازی سنسور التراسونیک با آردینو	۳۰ دقیقه			برد آردینو Uno
مهارت :				کابل USB پرینتری
– راه اندازی سنسور شارپ توسط آردینو		۶۰دقیقه		برد بورد
– راه اندازی فاصله سنج توسط سنسور شارپ		۹۰دقیقه		سیم نری به نری
– راه اندازی خط کش دیجیتال توسط سنسور التراسونیک		۹۰دقیقه		سیم مادگی به نری
نگرش :				اداپتور ۹ ولت ۱ امپر
– توجه به اختلالات ذهنی و یادگیری افراد کارآموز				نرم افزار آردینو IDE
– رعایت استانداردهای حرفه ای ، دقت ، سرعت ، درستی انجام کار				مقاومت ثابت
ایمنی و بهداشت : –رعایت ارگونومی				فرستنده مادون قرمز
– استفاده از دستبند اتصال به زمین در هنگام تماس با برد				گیرنده مادون قرمز
– اجتناب از اتصال اشتباه پایه های ماژول hr-sr۰۴				سنسور شارپ
توجهات زیست محیطی :				ماژول hc-sr۰۴
–دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده دستگاه ها و متعلقات ان				
–صرفه جویی در مصرف انرژی				

عنوان : کار با صفحه کلید ۱۲ رقمی (KEYPAD) و LCD کاراکتری	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۳	۷	۱۰	

دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
دانش :				رایانه با تجیزات کامل
– ساختار کی پد	۱۵ دقیقه			دیتا پروژکتور
– کتابخانه کی پد در آردینو	۱۵ دقیقه			میز کار
– نحوه راه اندازی کی پد توسط آردینو	۳۰ دقیقه			صندلی گردان
– نمایشگرهای کاراکتری	۳۰ دقیقه			اتصال به اینترنت
– روش استفاده از کتابخانه نمایشگر HD۴۴۷۸۰	۶۰دقیقه			برد آردینو Uno
– فرایند ارتباط نمایشگر با بردهای آردینو	۳۰ دقیقه			کابل USB پرینتری
مهارت :				برد بورد
– نحوه ارتباط کی پد و آردینو		۶۰دقیقه		سیم نری به نری
– نحوه دریافت اطلاعات از کی پد و نمایش در کامپیوتر		۶۰دقیقه		سیم مادگی به نری
– شیوه ارتباط LCD کاراکتری و آردینو		۹۰دقیقه		اداپتور ۹ ولت ۱ امپر
– شیوه نمایش متن روی صفحه نمایش توسط آردینو		۶۰دقیقه		نرم افزار آردینو IDE
– دریافت اطلاعات از سنسور دما و نمایش بر روی LCD		۹۰دقیقه		مقاومت ثابت
– دریافت اطلاعات از کی پد و نمایش بر روی LCD		۶۰دقیقه		Lcd کاراکتری hd۴۴۷۸۰
نگرش :				کی پد ۱۲ رقمی
– توجه به اختلالات ذهنی و یادگیری افراد کار اموز				سنسور دما lm۳۵
– رعایت استانداردهای حرفه ای ، دقت ،سرعت ، درستی انجام کار				
ایمنی و بهداشت : –رعایت اصول ارگونومی				
– استفاده از دستبند اتصال به زمین در هنگام تماس با برد				
– اجتناب از اتصال اشتباه پایه های lcd کاراکتری				
توجهات زیست محیطی :–صرفه جویی در مصرف انرژی				
–دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده دستگاه ها و متعلقات آن				

عنوان : کار با گیت های منطقی	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۳	۶	۹	

دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
دانش :				رایانه با تجیزات کامل
– گیـــت هـــای (دروازه هـــای) AND و OR وXOR وNAND و NOR وNOT	۴۵ دقیقه			دیتا پروژکتور
				میز کار
				صندلی گردان
– جدول درستی گیت های منطقی	۱۵ دقیقه			اتصال به اینترنت
– اعداد مبنای ۲ و مبنای ۱۶	۱۵ دقیقه			برد آردینو Uno
– نحوه تبدیل مبنای ۲ به ۱۶ و بالعکس	۱۵ دقیقه			کابل USB پرینتری
– کاربرد شیفت رجیستر	۳۰ دقیقه			برد بورد
– نحوه راه اندازی شیفت رجیستر ۷۴HC۵۹۵	۶۰دقیقه			سیم نری به نری
				سیم مادگی به نری
مهارت :				اداپتور ۹ ولت ۱ امپر
– ارتباط شیفت رجیستر ۷۴HC۵۹۵ با آردینو		۶۰دقیقه		نرم افزار آردینو IDE
– راه اندازی ۸ LED با استفاده از شیفت رجیستر		۹۰دقیقه		مقاومت ثابت
– راه اندازی ۱۶ LED با استفاده از ۲ شیفت رجیستر سری		۱۲۰دقیقه		شیفت رجیستر ۷۴hc۵۹۵
– راه اندازی سون سگمنت با شیفت رجیستر		۹۰دقیقه		سون سگمنت
				Led نورانی
نگرش :				
– توجه به اختلالات ذهنی و یادگیری افراد کار اموز				
– رعایت استانداردهای حرفه ای ، دقت ،سرعت ، درستی انجام کار				
ایمنی و بهداشت : –رعایت ارگونومی				
– استفاده از دستبند اتصال به زمین در هنگام تماس با برد				
– اجتناب از اتصال مستقیم led به خروجی شیفت رجیستر				
توجهات زیست محیطی :–صرفه جویی در مصرف انرژی				
–دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده دستگاه ها و متعلقات آن				

– برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه	رایانه مجهز با صفحه نمایش LCD	۵ سری	
۲	دیتا پروژکتور	خروجی تصاویر رنگی	۱ عدد	
۳	صندلی گردان	قابلیت تنظیم ارتفاع	۱۵ عدد	
۴	میز کار	دارای محل قرار گیری منبع تغذیه	۵ عدد	
۵	میز رایانه	متحرک	۵ عدد	
۶	وایت برد	معمولی	۱ عدد	
۷	جعبه کمک های اولیه	با کلیه لوازم	۱ عدد	
۸	کپسول اطفای حریق	۶ کیلویی (پودر خشک)	۲ عدد	
۹	صندلی مربی	معمولی	۱ عدد	
۱۰	منبع تغذیه	۰–۳۰ ولت	۵عدد	

توجه :

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

– برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	سیم چین	سیم چین ریز	۷ عدد	
۲	هویه	۴۰ وات	۶ عدد	
۳	دم باریک	دم باریک ریز	۶ عدد	
۴	قلع	توپی	۵ بسته	
۵	برد بورد	سایز بزرگ	۷ عدد	
۶	پیچ گوشتی	سایز کوچک	۱۰ عدد	
۷	انبردست	انبردست ریز	۶ عدد	

توجه :

– ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .

– برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	برد آردینو uno	برد آردینو uno ورژن ۳	۵ عدد	
۲	کابل usb	کابل usb model b	۵	۲متری
۳	مقاومت ثابت	۱ کیلو اهم – ۳۳۰ اهم – ۱۰ کیلو اهم	۲۰۰عدد	
۴	مقاومت متغیر	۱ کیلو و ۱۰ کیلو اهم	۳۰	هر کدام ۱۵ عدد
۵	فتوسل	مقاومت نوری	۱۵ عدد	
۶	LED نورانی	سبز وقرمز وزرد	۶۰	هر کدام ۲۰ عدد
۷	LED RGB	کاتد مشترک	۲۰	
۸	دکمه	۴ پایه	۴۰	
۹	سون سگمنت	کاتد مشترک	۳۰	
۱۰	موتور DC	۵ ولت	۱۵	
۱۱	موتور DC	۱۲ ولت	۱۰	
۱۲	ترانزیستور	Npn	۱۵	
۱۳	ماسفت	Irf۵۲۰	۱۰	
۱۴	درایور موتور	L۲۹۳D	۱۰	
۱۵	درایور موتور	L۲۹۸N	۱۰	
۱۶	AFMotor Shield	AFMotor	۵	
۱۷	سروو موتور	میکرو سروو	۶	
۱۸	سنسور دما	LM۳۵	۶	
۱۹	رگولاتور	۷۸۰۹-۷۸۰۵	۱۶	از هر کدام ۸ عدد
۲۰	خازن	الکترولیت ۱۰ میکرو فاراد	۱۵	
۲۱	اسپیکر	۸ کیلو اهم	۱۰	
۲۲	سنسور حرکت	HC-SR۵۰۱	۶	
۲۳	سنسور مادون قرمز	–	۵	
۲۴	سنسور التراسونیک	HC-SR۰۴	۵	
۲۵	کی پد	۱۲ رقمی	۵	
۲۶	نمایشگر	HD۴۴۷۸۰	۵	
۲۷	شیفت رجیستر	۷۴HC۵۹۵	۱۲	
۲۸	کاغذ	A۴	۱۰۰برگ	

– برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۲۹	ماژیک وایت برد	۳ رنگ	۶ عدد	
۳۰	روپوش کارگاهی	نخی معمولی	۱۵ عدد	

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

– منابع و نرم افزار های آموزشی (اصلی مورد استفاده در تدوین و آموزش استاندارد)

ردیف	عنوان منبع یا نرم افزار	مولف	مترجم	سال نشر	محل نشر	ناشر یا تولید کننده
۱	Arduino IDE	Banzi	-	۲۰۰۶	ایتالیا	Arduino.cc
۲	Beginning Arduino	Michael macroberts	-	۲۰۱۳	جهانی	apress

فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

ردیف	عنوان
۱	Arduino.cc
۲	Arduino.ir
۳	Roboeq.ir
۴	Eca.ir
۵	Aftabrayaneh.com