

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

استاندارد آموزش شغل

طراح سیستم های برقی - الکترونیکی

موبایل روبات ها

گروه شغلی

الکترونیک

کد ملی آموزش شغل

۳	۱	۱	۹	۳	۰	۰	۳	۰	۰	۳	۰	۰	۰	۱
ISCO-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه

۳۱۱۹-۰۳-۰۱۱-۱

تاریخ تدوین استاندارد : ۱۳۹۵/۳/۱۵

نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر پژوهش، طرح و برنامه ریزی درسی

کد ملی شناسایی شغل: ۱-۰۰۱-۰۳-۳۱۱۹

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته:
رضا باجولوند مدیرکل پژوهش، طرح و برنامه ریزی درسی
رامک فرح آبادی معاون دفتر طرح و برنامه های درسی
راضیه عباس زاده مسئول گروه الکترونیک

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

- شرکت اسپروز
- شرکت فناوری هوشمند آروین

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 پژوهش ، طرح و برنامه ریزی درسی

تهران ، خیابان آزادی ، نبش خیابان خوش جنوبی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸

دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸

آدرس الکترونیکی : RPC:iran tvto.ir

تهیه کنندگان استاندارد آموزش شغل شایستگی

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط
۱	مرتضی مرادی	کارشناسی ارشد	فناوری الکترونیک	مدیر عامل شرکت فناوری هوشمند آروین	۱۰ سال
۲	ابوذر آقاجانی	کارشناسی ارشد	فناوری الکترونیک	مدیر عامل شرکت بین المللی اسپروز	۱۰ سال
۳	پیمان غلامی	کارشناسی ارشد	الکترونیک	دانشجو	۶ سال

تعاریف:

استاندارد شغل:

مشخصات شایستگی ها و توانمندی های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند، در بعضی از موارد استاندارد های 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، نام شغل اطلاق می شود.

شرح شغل:

بیانیه ای است 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 صرفاً 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 یا 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 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 است.

دانش:

حداقل مجموعه ای از معلومات نظری و توانمندی های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی است. 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 است که معمولاً به مهارت های عملی ارجاع می شود.

نگرش:

نگرش به مجموعه ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است گفته

می شود و شامل مهارت های غیر فنی و اخلاق حرفه ای می باشد.

ایمنی:

ایمنی به مواردی گفته می شود 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 تا کمترین آسیب به محیط زیست وارد گردد.

نام استاندارد آموزش شغل
طراح سیستم های برقی- الکترونیکی موبایل روبات ها
شرح استاندارد شغل
طراح سیستم های برقی- الکترونیکی موبایل روبات ها شغلی است از حوزه الکترونیک که شامل شایستگی هایی از قبیل مونتاژ کاری و جاگذاری قطعات الکترونیک، اندازه گیری و راه اندازی مدارهای الکترونیکی، کار با مدارات دیودی، کار بامدارات ترانزیستوری، طراحی مدارات آر ال سی، مدار با استفاده از آی سی (مدار مجتمع)، طراحی مدارات الکترونیکی ربات بوسیله سنسورها، طراحی و ساخت مدارات دیجیتال، طراحی و ساخت مدارات الکترونیکی روبات ها، طراحی و ساخت داریور (راه انداز) انواع موتورهای دی سی، کار با میکروکنترلر و کاربرد های آن در موبایل روبات ها در ارتباط می باشد.
ویژگی های کارآموز ورودی:
حداقل میزان تحصیلات : دیپلم حداقل توانایی جسمی و ذهنی: سلامتی کامل جسمی و روانی مهارت های پیش نیاز : ندارد
طول دوره آموزش:
طول دوره آموزش : ۱۸۲ ساعت - زمان آموزش نظری : ۷۰ ساعت - زمان آموزش عملی : ۱۱۲ ساعت - زمان کارورزی : - ساعت - زمان پروژه : - ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)
- کتبی : ۲۵٪ - عملی : ۶۵٪ - اخلاق حرفه ای : ۱۰٪
صلاحیت های حرفه ای مربیان:
حداقل دارای مدرک کارشناسی الکترونیک ، مکاترونیک و رباتیک همراه با ۴ سال سابقه کار عملی مرتبط

* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

در این استاندارد به مونتاژ کاری و جاگذاری قطعات، کار با دیود و ترانزیستور و پیاده سازی بردهای الکترونیکی با مدارهای RLC و مدارات الکترونیکی رباتها و کار با سخت افزارهای میکروکنترلری رباتها پرداخته می شود.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

Mobile robots electronic systems designer

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

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

- | | | |
|----------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/> | الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب |
| طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/> | ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت |
| طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/> | ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | د : نیاز به استعلام از وزارت کار |

استاندارد شغل

- شایستگی ها

ردیف	عناوین
۱	مونتاژ کاری و جاگذاری قطعات الکترونیک
۲	اندازه گیری و راه اندازی مدارهای الکترونیکی
۳	کار با مدارات دیودی
۴	کار بامدارات ترانزیستوری
۵	طراحی مدارات RLC
۶	طراحی مدار با استفاده از IC (مدار مجتمع)
۷	طراحی مدارات الکترونیکی ربات بوسیله سنسورها
۸	طراحی و ساخت مدارات دیجیتال
۹	طراحی و ساخت مدارات الکترونیکی ربات ها
۱۰	طراحی و ساخت درایور (راه انداز) انواع موتورهای DC
۱۱	کار با میکروکنترلر و کاربردهای آن در موبایل ربات ها

استاندارد آموزش
- برگه ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: مونتازکاری و جاگذاری قطعات الکترونیک
	جمع	عملی	نظری	
	۷/۵	۴/۵	۳	
مواد ، ابزار ، تجهیزات مصرفی و منابع آموزشی	ایمنی ، نگرش ، مهارت ، دانش توجهات زیست محیطی مرتبط			
انواع کولیس معمولی، دیجیتالی انواع پایه و نوک هویه انواع پنس انواع سیم لخت کن انواع پیچ گوشتی پرس IDC تفنگ و چسب حرارتی انواع گیره مونتاز الکترونیک انواع انبردست، سیم چین، کاتر انواع کابل و کابل فلت انواع بین هدر و کانکتور انواع دیود، زنر و LED انواع ترانزیستور و رگولاتور انواع آپ امپ و درایور موتور انواع سوکت انواع وارنیش انواع کریستال انواع دی کانکتور و ترمینال انواع پیچ، مهره و اسپیسر انواع کلید و تاک و میکروسوییچ انواع فیوز و جا فیوزی انواع جامپر و جک آداپتوری انواع هت سینک خمیر سیلیکون اپتوکوپلر انواع IDC& BOX اسفنج نسوز و خشک			دانش: معرفی ابزارهای استاندارد مورد نیاز در طراحی و ساخت -انواع سیم های رابط و کابل ها - نحوه اتصال قطعات الکترونیک - شیوه های پیاده سازی مدارات الکترونیکی به صورت دستی - بوردهای نمونه سازی (سیم کشی و رابط های اتصالی، برد مورد و ...) - انواع بوردهای ماتریسی - فیبر خام، لتراست و ماژیک، چاپگر لیزری، اتو و اسید مدار چاپی - انواع جعبه ابزار و جعبه قطعات و مباحث مربوط به رعایت نظم و ترتیب در حین کار - انواع ابزارهای عمومی مورد نیاز: - انواع انبر دست و دم باریک و سیم چین - انواع پیچ گوشتی (معمولی، ساعتی، پایه بلند و ...) - انواع سیم لخت کن - کاترها و سایر ابزارهای برش - انواع پنس - آچارهای استاندارد (IDC و ...) - دستگاه تفنگ حرارتی، چسب برق و ... - بست کمربندی، پایه بست - کولیس و ابزار های اندازه گیری - انواع مینی دریل و کاربردهای آن - انواع پنس آچارهای استاندارد	
		۸۵ دقیقه	-ابزارهای مورد نیاز برای لحیم کاری -انواع سیم لحیم -هویه های قلمی و تفنگی و معرفی انواع آن ها (از لحاظ توان و ساختار) -نوک هویه و نحوه تعویض آن -انواع پایه هویه و گیره های مونتازکاری -روغن لحیم و انواع آن -تمیز کننده های نوک هویه (انواع اسفنج، تیپ کلینر و ...) -انواع اسپری -انواع برس های تمیز کننده -قلع کش و آی سی کش -انواع چسب های لحیم کاری -دستگاه تهویه لحیم کاری	

استاندارد آموزش
- برگه ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: مونتاز کاری و جاگذاری قطعات الکترونیک
	جمع	عملی	نظری	
مواد ، ابزار ، تجهیزات مصرفی و منابع آموزشی				ایمنی ، نگرش ، مهارت ، دانش توجهات زیست محیطی مرتبط
				مهارت:
				استفاده از ابزارهای عمومی در طراحی و مونتاز
				اندازه گیری با کولیس
				اتصال صحیح قطعات و سیم ها بر روی بردبرد
				کار با ابزار ها و قطعات مورد نیاز جهت PCB زدن روی انواع فیبر خام
				طراحی مدار به صورت دستی بر روی فیبر مسی و با استفاده از لتراست ، چاپگر لیزری و اتو
				آماده نمودن فیبر مسی با استفاده از اسید کاری
				سوراخ نمودن برد مدارچاپی جهت لحیم کاری توسط مینی دریل
				اتصال قطعات و تجهیزات به یکدیگر به وسیله چسب حرارتی
				مونتاز صحیح قطعات و لحیم کاری بر روی فیبر مسی
				تعویض قطعات معیوب از روی بورد لحیم کاری شده توسط قلع کش
				زدودن روغن لحیم و آلودگی ها از روی فیبر مسی با استفاده از اسپری و برس ها

استاندارد آموزش
- برگه ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: مونتازکاری و جاگذاری قطعات الکترونیک
	جمع	عملی	نظری	
مواد ، ابزار ، تجهیزات مصرفی و منابع آموزشی	ایمنی ، نگرش ، مهارت ، دانش توجهات زیست محیطی مرتبط			
				نگرش: - ایجاد حس خلاقیت و پدید آوردن - کاربرد صحیح ابزارآلات
				ایمنی و بهداشت: - رعایت نکات ایمنی در ه نگام لحیم کاری - هنگام استفاده از تجهیزات الکترونیکی نکات ایمنی باید رعایت گردد. - مراقبت از دست ها و چشم ها در این بخش ضروری است
				توجهات زیست محیطی: - از ریختن اسید مدار چاپی در طبیعت خودداری گردد - از دور ریز قطعات الکترونیکی در طبیعت خودداری گردد - بهینه سازی مصرف انرژی

استاندارد آموزش
- برگه ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: اندازه گیری و راه اندازی مدارهای الکترونیکی
	جمع	عملی	نظری	
	۹	۳	۶	
مواد ، ابزار ، تجهیزات مصرفی و منابع آموزشی	ایمنی ، نگرش ، مهارت ، دانش توجهات زیست محیطی مرتبط			
انواع کولیس معمولی، دیجیتالی				دانش:
انواع پایه و نوک هویه				- کاربرد دانش الکترونیک در زندگی امروز
انواع پنس				- روش بررسی مفهوم سیستم های الکترونیکی (بررسی کارکرد چند دستگاه الکترونیکی)
انواع سیم لخت کن				-انواع نقشه های الکترونیکی (زبان این دانش)
انواع پیچ پوشتی پرس IDC				-قطعات الکترونیکی و مفهوم فیزیکی آن ها
تفنگ و چسب حرارتی				-الکتربسته ساکن و ساختمان اتم
انواع گیره مونتاژ الکترونیک				-واحد بار الکتریکی و نحوه پخش آن بر روی جسم
انواع انبردست، سیم چین، کاتر				-قانون کولن
انواع کابل و کابل فلت				-مفهوم میدان ها (الکتریکی و مغناطیسی)
انواع پین هدر و کانکتور				- طبقه بندی اجسام از نظر هدایت الکتریکی (رسانا، نیمه رسانا و عایق)
انواع دیود، زنر و LED				مفاهیم مربوط به نحوه ی اتصالات در مباحث الکتریکی
انواع ترانزیستور و رگولاتور				اتصال سری و اتصال موازی
انواع آپ امپ و درایور موتور				اتصال باز (Open Circuit)
انواع سوکت				اتصال کوتاه (Short Circuit)
انواع وارنیش				ولتاژ و واحد اندازه گیری آن
انواع کریستال				تشبیه ولتاژ و جریان با مباحث مکانیکی مرتبط
انواع دی کانکتور و ترمینال				مفهوم علمی نیروی محرکه ی الکتریکی و ولتاژ
انواع پیچ، مهره و اسپیسر				
انواع کلید و تاک و میکروسوییچ				
انواع فیوز و جا فیوزی				
انواع جامپر و جک آداپتوری				
انواع هت سینک				
خمیر سیلیکون				
اپتوکوپلر				
انواع IDC& BOX				
اسفنج نسوز و خشک				

استاندارد آموزش
- برگه ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: اندازه گیری و راه اندازی مدارهای الکترونیکی
	جمع	عملی	نظری	
مواد ، ابزار ، تجهیزات مصرفی و منابع آموزشی	ایمنی ، نگرش ، مهارت ، دانش توجهات زیست محیطی مرتبط			
میز و صندلی میز کار و تعمیرات تخته وایت برد انواع هویه و مواد مصرفی لازم لحیم کاری و قلع کش رایانه با متعلقات آن انواع سیم جزوات و CD های آموزشی کلید ابزار کار مورد نیاز کابل سیار پنج راهه ۲۲۰ ولت زاویه دار منبع تغذیه دیجیتالی با خروجی قابل تنظیم ست بوردهای الکترونیکی و بردبرد مورد نیاز انواع رنج مقاومتی انواع رنج خازنی و سلفی انواع سیم لحیم انواع سنسور ها و رله ها دفترچه یادداشت ۲۰۰ برگی IC های منطقی TTL چسب برق مشکی انواع موتور و موتور گیربکس انواع باتری جعبه قطعات الکترونیکی کوچک و بزرگ انواع دستگاه های اندازه گیری الکترونیکی انواع مولتی متر مجموعه مینی دریل ست برس سیمی برای پاک کردن بورد				دانش: علامت اختصاری (علامت نقشه) روش بررسی نحوی اتصالات منابع ولتاژ در مدارات جریان الکتریکی و واحد اندازه گیری آن روش بررسی نحوی اتصالات منابع جریان در مدارات مصرف کننده ها و تولید کننده های الکتریکی مقاومت با مباحث مکانیکی مرتبط روش بررسی مفهوم علمی مقاومت، علامت اختصاری و واحد اندازه گیری آن وسایل اندازه گیری و تست قطعات الکترونیک(ولت متر، آمپر متر، اهم متر آنالوگ، مولتی متر آنالوگ و دیجیتالی) منبع تغذیه (تک، دوپل) و نحوه کار با آن قانون اهم تعریف مدار الکتریکی نحوه اندازه گیری ولتاژ با استفاده از مولتی متر نحوه اندازه گیری مقاومت با استفاده از مولتی متر نحوه اندازه گیری جریان با استفاده از مولتی متر

استاندارد آموزش
- برگه ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: اندازه گیری و راه اندازی مدارهای الکترونیکی
	جمع	عملی	نظری	
مواد ، ابزار ، تجهیزات مصرفی و منابع آموزشی	ایمنی ، نگرش ، مهارت ، دانش توجهات زیست محیطی مرتبط			
انواع میکروکنترلر، انواع آی سی ها، انواع سون سگمنت، انواع سنسورها، انواع ال ای ادی ها				دانش:
				مفاهیم انرژی و توان الکتریکی
				انواع باتری به عنوان منبع تامین انرژی الکتریکی
				مشخصه $V-I$ (ولتاژ - جریان)
				مقاومت داخلی باتری
				باتری های قابل شارژ و غیر قابل شارژ
				انواع باتری های متداول (باتری های موجود در بازار، خورشیدی و ...)
				نحوه انتخاب باتری مناسب برای وسایل الکتریکی (روبات)
				روش سری و موازی کردن باتری ها و ذکر نکات ایمنی آن
				روش بررسی مفهوم جریان ثابت و متناوب و مقایسه آن ها
				مفهوم تناوب و فرکانس و ویژگی های آن ها
				مهارت
				استفاده از انواع منابع تغذیه راه اندازی مدار و سری و موازی کردن آنها
				اتصال سری و موازی مقاومت ها و محاسبه مقادیر اندازه گیری شده
				اتصال سری و موازی باتری ها و محاسبه مقادیر اندازه گیری شده
			اندازه گیری جریان، ولتاژ، مقاومت توسط مولتی متر	

استاندارد آموزش
- برکه ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: اندازه گیری و راه اندازی مدارهای الکترونیکی
	جمع	عملی	نظری	
مواد ، ابزار ، تجهیزات مصرفی و منابع آموزشی	ایمنی ، نگرش ، مهارت ، دانش توجهات زیست محیطی مرتبط			
				نگرش: - رعایت اخلاق حرفه ای ایمنی و بهداشت : - در هنگام اندازه گیری ولتاژ های AC و DC دقت شود. - هنگام اتصال قطعات به صورت سری و موازی دقت لازم صورت پذیرد و از اتصال کوتاه شدن مدار جلوگیری شود. توجهات زیست محیطی : - از دور ریز قطعات الکترونیک در طبیعت خودداری گردد. - بهینه سازی مصرف انرژی

استاندارد آموزش

- بر گه ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان: کار با مدارات دیودی
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۳/۵	۵	
مواد، ابزار، تجهیزات مصرفی و منابع آموزشی	ایمنی، نگرش، مهارت، دانش توجهات زیست محیطی مرتبط			
انواع کابل و کابل فلت				دانش:
انواع پین هدر و کانکتور				مفاهیم پایه ای نیمه رساناها
انواع دیود، زنر و LED				الکترون ها و حفره ها
انواع ترانزیستور و رگولاتور				نیمه هادی های نوع p
انواع آپ امپ و درایور موتور				نیمه هادی های نوع n
انواع سوکت				پیوند p-n
انواع وارنیش				بایاس کردن اتصال p-n
انواع کریستال				دیود (ساختمان، علامت اختصاری، مشخصه ها)
انواع دی کانکتور و ترمینال				مفاهیم تحلیلی در دیودها (انواع بایاس، منحنی مشخصه)
انواع پیچ، مهره و اسپیسر				نحوه تشخیص آند و کاتد و سالم بودن دیود
انواع کلید و تاک و میکروسوئیچ				کاربردهای یک دیود معمولی
انواع فیوز و جا فیوزی				محافظت اتصال ولتاژ (کلید قطع و وصل)
انواع جامپر و جک آداپتوری				یک سو کننده نیم موج
انواع هت سینک				یک سو کننده تمام موج
خمیر سیلیکون				کاربرد پل دیودی در محافظت و تصحیح اتصال ولتاژ
اپتوکوپلر				کاربرد های دیود معمولی
انواع IDC & BOX				انواع دیود و کاربردهای خاص آن ها
اسفنج نسوز و خشک، انواع				دیود زینر
میکروکنترلر، انواع آی سی				LED (انواع آن در تعداد پایه های مختلف، Y-segment و ...)
ها، انواع سون سگمنت، انواع				دیودهای حساس به نور (فوتو دیود)
سنسورها، انواع ال ای ادی				اصول استفاده از دیتا شیت یک دیود و معرفی مفاهیم مطرح شده
ها				در آن
				سلول خورشیدی و نحوه راه اندازی آن

استاندارد آموزش
- برگه ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: کار با مدارات دیودی
	جمع	عملی	نظری	
مواد ، ابزار ، تجهیزات مصرفی و منابع آموزشی	ایمنی ، نگرش ، مهارت ، دانش توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت
				طراحی مدارات دیودی
				تشخیص آند و کاتد و سالم بودن دیود در مدار
				ساخت مدار یکسو کننده نیم موج توسط دیود
				ساخت مدار یکسو کننده تمام موج توسط دیود
				ساخت مدارات محافظ توسط دیود
				راه اندازی انواع LED و بایاس نمودن آن
				راه اندازی سون سگمنت آند مشترک به همراه مدار
				راه اندازی سون سگمنت کاتد مشترک به همراه مدار
				ساخت مدار راه انداز و تولید ولتاژ به وسیله سلول خورشیدی
				نگرش: -
				ایمنی و بهداشت : بررسی بایاس قطعات با دقت
				توجهات زیست محیطی : از دور ریز قطعات الکترونیک در طبیعت خودداری گردد. -بهینه سازی مصرف انرژی

استاندارد آموزش
- برگه ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: کار با مدارات ترانزیستوری
	جمع	عملی	نظری	
	۱۵/۵	۷/۵	۸	
مواد ، ابزار ، تجهیزات مصرفی و منابع آموزشی	ایمنی ، نگرش ، مهارت ، دانش توجهات زیست محیطی مرتبط			
انواع کابل و کابل فلت				دانش:
انواع پین هدر و کانکتور				مفاهیم اصلی در ترانزیستور
انواع دیود، زنر و LED				ساختمان ترانزیستور (اتصال سه گانه npn و pnp)
انواع ترانزیستور و رگولاتور				تشریح ترانزیستور پیوندی
انواع آپ امپ و درایور موتور				انواع ترانزیستور (ساختمان، علامت اختصاری)
انواع سوکت				بایاس ترانزیستور
انواع وارنیش				نحوه تعیین پایه ها و نوع ترانزیستور (npn یا pnp) با اهم متر
انواع کریستال				مدارات تقویت کننده ترانزیستوری
انواع دی کانکتور و ترمینال				وضعیت ترانزیستور در ناحیه های مختلف (قطع، فعال، اشباع)
انواع پیچ، مهره و اسپیسر				آرایش امیتر مشترک (C-E)
انواع کلید و تاک و				آرایش بیس مشترک (C-B)
میکروسوئیچ				آرایش کلکتور مشترک (C-C)
انواع فیوز و جا فیوزی				شکل ظاهری و مشخصات کلی چند نمونه ترانزیستور پیوندی
انواع جامپر و جک آداپتوری				کاربردهای عمومی ترانزیستور
انواع هت سینک				تقویت کننده ها (جریان، ولتاژ، توان)
خمیر سیلیکون				منبع جریان
اپتوکوپلر				کلید تحریک (راه اندازی بیزر و چراغ)
انواع IDC& BOX				زوج دارلینگتون و نحوه چینش ترانزیستورها در این زوج
اسفنج نسوز و خشک، انواع				آرایش ترانزیستوری برای راه اندازی DC موتور در یک جهت
میکروکنترلر، انواع آی سی ها،				روش طراحی و پیاده سازی کنترلر یک طرفه موتور DC با ترانزیستور
انواع سون سگمنت، انواع				اصول استفاده از دیتا شیت یک ترانزیستور و معرفی مفاهیم مطرح شده در آن
سنسورها، انواع ال ای ادی ها				انواع کلید ها (شستی ها، انواع پوش باتون، دیپ سوئیچ، میکروسوئیچ و ...)
				انواع کانکتور مخابراتی و کانکتورهای قدرت
				انواع پین هدر
				انواع ترمینال

استاندارد آموزش
- برگه ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: کار با مدارات ترانزیستوری
	جمع	عملی	نظری	
مواد ، ابزار ، تجهیزات مصرفی و منابع آموزشی				ایمنی ، نگرش ، مهارت ، دانش توجهات زیست محیطی مرتبط
				دانش:
				انواع پورت های استاندارد (DB۲۵ ، DB۱۵ ، DB۹)
				IDC و BOX
				انواع فیش و سر سیم ها
				گیره ها
				اسپسرها
				هیت سینک و خمیر سیلیکون
				انواع سوکت IC (نظامی، معمولی و زیف در تعداد پین های مختلف استاندارد)
				گلند
				انواع وارنیش
				شماره های استاندارد برای طبقه بندی و ثبت نحوه ارتباطات
				اصول راه اندازی روبات به صورت حرکت دائم با استفاده از میکرو سوئیچ
				روش استفاده از انواع فیوزهای محافظتی
				روش استفاده از انواع رله ها و کنتاکتورها

استاندارد آموزش
- برگه ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: کار با مدارات ترانزیستوری
	جمع	عملی	نظری	
مواد ، ابزار ، تجهیزات مصرفی و منابع آموزشی				ایمنی ، نگرش ، مهارت ، دانش توجهات زیست محیطی مرتبط
				مهارت:
				تشخیص پایه های ترانزیستور و نوع آن (pnp,npn)
				ساخت مدار تقویت کننده ترانزیستوری
				ساخت مدار تشخیص وضعیت ترانزیستور در ناحیه های مختلف (قطع، فعال، اشباع)
				ساخت مدار آرایش امیتر مشترک (C-E)
				ساخت مدار آرایش بیس مشترک (C-B)
				ساخت مدار آرایش کلکتور مشترک (C-C)
				ساخت مدار تقویت کننده ها (جریان، ولتاژ، توان) توسط ترانزیستور
				ساخت مدار زوج دارلینگتون و نحوه چینش ترانزیستورها در این زوج
				ساخت مدار کنترلر یک طرفه موتور DC توسط ترانزیستور
				طراحی ساخت مدار روبات نوریاب و آتش نشان ساده
				کالیبراسیون و راه اندازی روبات نوریاب و آتش نشان ساده در شرایط نوری مختلف
				طراحی و ساخت روبات ساده به صورت حرکت دائم با استفاده از میکرو سوئیچ
				راه اندازی موتور DC با استفاده از رله در یک و دو جهت حرکتی
				نگرش: عملکرد صحیح هر دستگاه بستگی به طراحی اصولی و استفاده از قطعات سالم دارد.
				ایمنی و بهداشت: در هنگام بایاس قطعات دقت لازم صورت پذیرد تا آسیبی به قطعات و کارآموز وارد نشود. تغذیه مدار به درستی صورت گیرد.
				توجهات زیست محیطی: از دور ریز قطعات الکترونیک در طبیعت خودداری گردد.

استاندارد آموزش
- برگه ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: طراحی مدارات (RLC)
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۸	۱۲	
مواد ، ابزار ، تجهیزات مصرفی و منابع آموزشی	ایمنی ، نگرش ، مهارت ، دانش توجهات زیست محیطی مرتبط			
انواع کابل و کابل فلت				دانش:
انواع پین هدر و کانکتور				سیگنال، نویز، جریان AC/DC، دوره تناوب
انواع دیود، زنر و LED				ساختارهای متداول مدارات الکتریکی
انواع ترانزیستور و رگولاتور				قوانین مربوط به KCL
انواع آپ امپ و درایور موتور				قوانین مربوط به kVI
انواع سوکت				مقاومت الکتریکی (R) و مشخصات مهم آن (مقدار اهمی مقاومت، تolerانس، توان مجاز)
انواع وارنیش				انواع مقاومتها (ثابت، متغیر (قابل تنظیم، وابسته)) و علامت اختصاری
انواع کریستال				مقاومت های ثابت (کربنی، لایه ای، سیمی)
انواع دی کانکتور و ترمینال				انواع مقاومت های متغیر (قابل تنظیم (پتانسیومتر، رئوستا) و وابسته (وابسته به: حرارت، نور، ولتاژ و میدان))
انواع بیج، مهره و اسپیسر				استاندارد های مقاومت
انواع کلید و تاک و میکروسوییچ				اتصال مقاومت ها به یکدیگر
انواع فیوز و جا فیوزی				خازن و معرفی اجزای آن (صفحات، دی الکتریک و ...)
انواع جامپر و جک آداپتوری				عوامل مهم در انتخاب خازن (تولرانس، پایداری، ولتاژ کار، جریان نشت)
انواع هت سینک				انواع خازن (ثابت، متغیر) و علامت اختصاری
خمیر سیلیکون				خازن های ثابت (سرامیکی، ورقه ای (کاغذی و پلاستیکی)، میکا، الکترولیتی (تانالیوم، آلومینیومی)
اپتوکوپلر				خازن های متغیر (واریا بل، تریمر)
انواع IDC & BOX				روش تشخیص مقدار ظرفیت خازن (نوشتن مقدار ظرفیت، رمزهای عددی، نوارهای رنگی)
اسفنج نسوز و خشک، انواع میکروکنترلر، انواع آی سی ها، انواع سون سگمنت، انواع سنسورها، انواع ال ای ادی ها				

	زمان آموزش			عنوان: طراحی مدارات (RLC)
	نظری	عملی	جمع	
مواد ، ابزار ، تجهیزات مصرفی و منابع آموزشی	ایمنی ، نگرش ، مهارت ، دانش توجهات زیست محیطی مرتبط			
کلید ابزار کار مورد نیاز کابل سیار پنج راهه ۲۲۰ ولت زاویه دار منبع تغذیه دیجیتالی با خروجی قابل تنظیم ست بوردهای الکترونیکی و بردبورد مورد نیاز انواع رنج مقاومتی انواع رنج خازنی و سلفی انواع سیم لحیم انواع سنسور ها و رله ها دفترچه یادداشت ۲۰۰ برگی IC های منطقی TTL چسب برق مشکی انواع موتور و موتور گیربکس انواع باتری جعبه قطعات الکترونیکی کوچک و بزرگ انواع دستگاه های اندازه گیری الکترونیکی انواع مولتی متر				دانش: شارژ و دشارژ خازن و انرژی ذخیره شده ضریب ثابت زمانی (TC) مدارات RC کاربردهای خازن در مدارات مختلف سلف (القاگر) و کاربردهای آن انواع خواص مغناطیسی در مواد سلف (القاگر) و بررسی عملکرد آن انواع سلف و علامت اختصاری مقایسه سلف و خازن و نحوه محاسبه آن مدارات RL ترانس و انواع آن کاربردهای سلف در مدارات مختلف اصول ساختاری، تحلیل و کاربردهای مدارات RLC فیلترها و عملکرد آن مهارت بدست آوردن مقدار جریان، ولتاژ ، مقاومت و منابع در مدارات الکترونیکی از طریق قوانین KVL و KCL محاسبه اندازه گیری مقدار مقاومت های مختلف اندازه گیری مقدار خازن های مختلف و محاسبه ثابت زمانی آن اندازه گیری مقدار سلف و محاسبه آن طراحی و ساخت انواع فیلتر طراحی و ساخت چشم الکترونیک و روبات حساس به صدا راه اندازی ترانس و محاسبه و اندازه گیری میزان جریان و ولتاژ ورودی و خروجی در آن و طراحی و ساخت مبدل AC به DC ساده با دیود ها

استاندارد آموزش
- برگه ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: طراحی مدارات (RLC)
	جمع	عملی	نظری	
مواد ، ابزار ، تجهیزات مصرفی و منابع آموزشی	ایمنی ، نگرش ، مهارت ، دانش توجهات زیست محیطی مرتبط			
				نگرش: - در هنگام تغذیه مدار نهایت دقت صورت گیرد.
				ایمنی و بهداشت: - رعایت نکات ایمنی برق
				توجهات زیست محیطی: - از دور ریز قطعات الکترونیک در طبیعت خودداری گردد. - بهینه سازی مصرف انرژی

استاندارد آموزش
- برگه ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: طراحی مدار با استفاده IC (مدارهای مجتمع)
	جمع	عملی	نظری	
	۱۱/۵	۹	۲/۵	
مواد ، ابزار ، تجهیزات مصرفی و منابع آموزشی	ایمنی ، نگرش ، مهارت ، دانش توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش:
انواع کابل و کابل فلت				آی سی ها
انواع پین هدر و کانکتور				انواع سوکت ، هیت سینک و خمیرسیلیکون
انواع دیود، زنر و LED				رگولاتور و کاربردهای آن
انواع ترانزیستور و رگولاتور				مفهوم رگوله کردن و بررسی ضرورت ها و مزایا
انواع آپ امپ و درایور موتور				رگولاتورهای مثبت و منفی
انواع سوکت				رگولاتورها با خروجی ثابت و متغیر
انواع وارنیش				اپتوکوپلر و کاربردهای آن
انواع کریستال				آپ امپ و کاربرد های آن
انواع دی کانکتور و ترمینال				ترانزیستور اثرمیدان و کاربرد های آن
انواع پیچ، مهره و اسپیسر				انواع ترانزیستور اثرمیدان پیوندی و تشخیص پایه ها
انواع کلید و تاک و میکروسوییچ				مهارت:
انواع فیوز و جا فیوزی				طراحی و ساخت رگولاتور ۱۲ ولت dc با جریان ۱ آمپری به کمک ترانزیستور
انواع جامپر و جک آداپتوری				طراحی و ساخت منبع تغذیه سوئیچینگ ۱/۵ آمپری به کمک رگولاتور
انواع هت سینک				راه اندازی رله به کمک اپتوکوپلر
خمیر سیلیکون				طراحی و ساخت انواع تقویت کننده ها به کمک آپ امپ
اپتوکوپلر				طراحی و ساخت مدار حساس به صدا به کمک آپ امپ
انواع IDC & BOX				طراحی و ساخت مدار حساس به نور به کمک آپ امپ
اسفنج نسوز و خشک، انواع میکروکنترلر، انواع آی سی ها، انواع سون سگمنت، انواع سنسورها، انواع ال ای ادی ها، انواع ترانس				طراحی و ساخت مدار تقویت کننده صوت به کمک آپ امپ
				طراحی و ساخت مدارات الکترونیکی مشتق گیر، انتگرال گیر و ...
				تعیین نوع و پایه های ترانزیستورهای اثر میدان به کمک مولتی متر

استاندارد آموزش
- برگه ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: طراحی مدار با استفاده IC (مدارهای مجتمع)
	جمع	عملی	نظری	
مواد ، ابزار ، تجهیزات مصرفی و منابع آموزشی	ایمنی ، نگرش ، مهارت ، دانش توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش: - عملکرد یک دستگاه بستگی به عملکرد صحیح هر یک از اجزای مدار دارد - قطعات باید به درستی در مدار طراحی شده قرار گیرد.			
	ایمنی و بهداشت : - رعایت نکات ایمنی برق			
	توجهات زیست محیطی: از دور ریز قطعات الکترونیک در طبیعت خودداری گردد.			

استاندارد آموزش
- برگه ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: طراحی مدارات الکترونیکی ربات بوسیله سنسورها
	جمع	عملی	نظری	
	۲۶	۱۸/۵	۷/۵	
مواد ، ابزار ، تجهیزات مصرفی و منابع آموزشی	ایمنی ، نگرش ، مهارت ، دانش توجهات زیست محیطی مرتبط			
انواع کابل و کابل فلت				دانش:
انواع پین هدر و کانکتور				تعریف حواس انسانی
انواع دیود، زنر و LED				بررسی الگوی رفتاری بر اساس دریافت و تحلیل محیطی
انواع ترانزیستور و رگولاتور				تعریف و مفهوم سنسور
انواع آپ امپ و درایور موتور				بررسی کمیت هایی که می بایست توسط یک سنسور به سیگنال الکتریکی تبدیل شوند. (مشابهت برخی از آن ها با کمیت های دریافتی توسط حواس)
انواع سوکت				انواع سنسور (گسسته، مجتمع، هوشمند)
انواع وارنیش				نقش سنسور در اتوماسیون
انواع کریستال				مشخصات سنسور مطلوب
انواع دی کانکتور و ترمینال				تکنیک های متداول در ساخت سنسور
انواع پیچ، مهره و اسپیسر				انواع سنسورهای کرنش / فشار/ضربه/ جریان (فلو)
انواع کلید و تاک و میکروسوییچ				انواع سنسورهای جهت و موقعیت یابی
انواع فیوز و جا فیوزی				انواع سنسورهای فاصله یابی
انواع جامپر و جک				انواع سنسورهای حرکتی
آداپتوری				انواع سنسورهای نور و تشعشعات آن
انواع هت سینک				انواع سنسورهای دما
خمیر سیلیکون				انواع سنسورهای زاویه سنجی
اپتوکوپلر				انواع سنسورهای صوت
انواع IDC& BOX				انواع سنسورهای مادون قرمز/تصویر / رنگ
اسفنج نسوز و خشک، انواع				مسائل مربوط به جامدات، مایعات و گازها
میکرو کنترلر، انواع آی سی				سنسورهای محیطی (رطوبت، دود و آتش و ...)
ها، انواع سون سگمنت،				استفاده از پتانسیومتر و فتوسل و سنسور مادون قرمز برای کالیبراسیون
انواع سنسورها، انواع ال ای				انکودر و انواع آن
ادی ها، انواع ترانس				

استاندارد آموزش
- برگه ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: طراحی مدارات الکترونیکی ربات بوسیله سنسورها
	جمع	عملی	نظری	
مواد ، ابزار ، تجهیزات مصرفی و منابع آموزشی				ایمنی ، نگرش ، مهارت ، دانش توجهات زیست محیطی مرتبط
				مهارت:
				ساخت مدار بایاسینگ فرستنده و گیرنده های مادون قرمز در طراحی چشم الکترونیکی
				ساخت روبات تعقیب خط ساده با آپ امپ و سنسور های IR
				طراحی و ساخت مدار کنترل کننده وضعیت دمای اتاق با سنسور تشخیص دما و کنترل سیستم های سرمایش و گرمایش
				طراحی ساخت رطوبت سنج
				طراحی و ساخت دستگاه هشدار دهنده دود و گاز
				طراحی و ساخت سیستم هشدار و کنترل وضعیت اطفاء حریق
				طراحی و ساخت سیستم هشدار انتشار گازهای خطرناک
				طراحی و ساخت سیستم تشخیص فلز با سنسورهای اثر هال
				راه اندازی مدار تشخیص وزن
				طراحی و ساخت مدار راه انداز سنسورهای فرستنده و گیرنده آلتراسونیک
				راه اندازی مدار تشخیص امواج آلتراسونیک
				راه اندازی مدار سنسور PIR
				راه اندازی مدار اپتوکانتور
				مدار راه انداز انکودر ساده
				نگرش: سنسور ها در شناخت بهتر روبات از محیط پیرامون خود نقش حیاتی دارد.
				ایمنی و بهداشت: -رعایت موارد ایمنی به هنگام راه اندازی هر دستگاه از نحوه صحیح جایگیری و اتصال قطعات در مدار مطمئن گردید.
				توجهات زیست محیطی: -از دور ریز قطعات الکترونیک در طبیعت خودداری گردد. -بهینه سازی مصرف انرژی

استاندارد آموزش

- برگه ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: طراحی و ساخت مدارات دیجیتال
	جمع	عملی	نظری	
	۲۸	۱۸/۵	۹/۵	
مواد ، ابزار ، تجهیزات مصرفی و منابع آموزشی	ایمنی ، نگرش ، مهارت ، دانش توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش:
انواع کابل و کابل فلت				معرفی سیستم دودویی و کدگذاری
انواع پین هدر و کانکتور				اصول مدارات آنالوگ (قیاسی) و دیجیتال (رقمی)
انواع دیود، زنر و LED				مدارات آنالوگ و کاربردهای آن
انواع ترانزیستور و رگولاتور				مدارات دیجیتال و کاربردهای آن
انواع آپ امپ و درایور موتور				بررسی مزایای سیستم های دیجیتال نسبت به آنالوگ
انواع سوکت				معرفی مدارات مجتمع (IC ها)
انواع وارنیش				جبر بول و گیت های منطقی و بافرها
انواع کریستال				اصول ساده سازی و پیاده سازی توابع منطقی
انواع دی کانکتور و ترمینال				اصول مدار های ترکیبی و طراحی مدارهای ترکیبی
انواع پیچ، مهره و اسپیسر				اصول پیاده سازی مقدماتی مدارات حافظه
انواع کلید و تاک و				اصول تایمرها
میکروسوئیچ				اصول پیاده سازی مبدل ها
انواع فیوز و جا فیوزی				نحوه تبدیل دیجیتال به آنالوگ
انواع جامپر و جک آداپتوری				بررسی IC های مبدل دیجیتال به آنالوگ
انواع هت سینک				نحوه تبدیل آنالوگ به دیجیتال
خمیر سیلیکون				بررسی IC های مبدل آنالوگ به دیجیتال
اپتوکوپلر				PWM و کاربرد های آن
انواع IDC & BOX				مهارت:
اسفنج نسوز و خشک، انواع				نمایش اعداد در سیستم های مختلف عددی
میکروکنترلر، انواع آی سی				طراحی مدار با گیت های منطقی
ها، انواع سون سگمنت، انواع				طراحی مدار راه انداز رله ها توسط بافر
سنسورها، انواع ال ای ادی				طراحی و ساخت مدار چشمک زن به کمک آی سی ۷۴HC۱۴
ها، انواع ترانس				راه اندازی سون سگمنت به کمک آی سی ۴۵۱۱
				طراحی و ساخت مدار رقص نور به کمک آی سی های ۴۰۱۱ و ۴۰۱۷

استاندارد آموزش

- برگه ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: طراحی مدارات دیجیتال
	جمع	عملی	نظری	
مواد ، ابزار ، تجهیزات مصرفی و منابع آموزشی	ایمنی ، نگرش ، مهارت ، دانش توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				طراحی و ساخت زنگ الکترونیکی به همراه شمارنده بر روی سون سگمنت
				طراحی و ساخت نوسان ساز فرکانس بالا و پایین به کمک آی سی ۵۵۵
				طراحی و ساخت نوسان تایمر ۱ تا ۱۵ دقیقه ای با آی سی ۵۵۵
				طراحی و ساخت چراغ راهنمایی با آی سی های ۵۵۵ و ۴۰۱۷
				طراحی و ساخت فلزیاب با آی سی ۵۵۵
				طراحی و ساخت چشمک زن و تقویت صدا با آی سی ۵۵۵
				طراحی و ساخت شمارنده دودویی تعداد پالس با کمک آی سی های ۵۵۵
				طراحی و ساخت شمارنده افراد به کمک سنسورهای IR (۲ و ۳ رقمی)
				کنترل دور موتور DC با آی سی ۵۵۵ و بر اساس مکانیزم PWM
				طراحی و ساخت روبات کنترل از راه دور با استفاده از سنسورهای IR (برد ۳ متر)
				نگرش: -رعایت اخلاق حرفه ای
				ایمنی و بهداشت: رعایت نکات ایمنی برق به هنگام راه اندازی هر دستگاه از نحوه صحیح جاییگیری و اتصال قطعات در مدار مطمئن گردید.
				توجهات زیست محیطی: -از دور ریز قطعات الکترونیک در طبیعت خودداری گردد -بهینه سازی مصرف انرژی

	زمان آموزش			عنوان: طراحی و ساخت مدارات الکترونیکی روبات ها
	جمع	عملی	نظری	
	۷/۵	۶	۱/۵	
مواد ، ابزار ، تجهیزات مصرفی و منابع آموزشی	ایمنی ، نگرش ، مهارت ، دانش توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش:
انواع کابل و کابل فلت انواع بین هدر و کانکتور LED انواع دیود، زنر و انواع ترانزیستور و رگولاتور انواع آپ امپ و درایور موتور انواع سوکت انواع وارنیش انواع کریستال انواع دی کانکتور و ترمینال انواع پیچ، مهره و اسپیسر انواع کلید و تاک و میکروسوئیچ انواع فیوز و جا فیوزی انواع جامپر و جک آداپتوری انواع هت سینک خمیر سیلیکون اپتوکوپلر IDC& BOX انواع اسفنج نسوز و خشک، انواع میکروکنترلر، انواع آی سی ها، انواع سون سگمنت، انواع سنسورها، انواع ال ای ادی ها، انواع ترانس، نرم افزار پروتوس				نحوه اختصاص زمان صحیح برای مراحل از طراحی تا ساخت اولیه و ساخت نهایی روند طراحی و ساخت استاندارد مدارات الکترونیکی در روبات ها بررسی نیازمندی های مکانیکی روبات و تعیین اهداف کلی (الگوریتم رفتاری) نحوه پیاده سازی روش انتخابی مناسب برای ساخت اولیه مدارات الکترونیکی نحوه طراحی و ساخت نهایی اصول مقدماتی استفاده از نرم افزارهای تخصصی و مفهوم مدلینگ معرفی نرم افزارهای کاربردی آشنایی با نرم افزار Proteus مهارت:
				تست و تصحیح موارد در جهت بهبود عملکرد طراحی مدارهای الکترونیکی با Proteus تعیین و تحلیل کلیات پارامترهای عملکردی مدارات مورد نیاز رسم بلوک دیاگرام عملکرد مدار تجزیه و تحلیل جزئیات پارامترهای عملکردی، مشخصه ها و محدودیت ها بررسی و انتخاب قطعات مورد نیاز برای پیاده سازی مدار طراحی شده طراحی اولیه با قطعات پیش فرض تحلیل کامل طراحی اولیه (دستی و نرم افزاری) تصحیح موارد مشخص شده در تحلیل ها تامین و خرید قطعات پیاده سازی روش انتخابی مناسب برای ساخت اولیه مدارات الکترونیکی

استاندارد آموزش

- برگه ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: طراحی و ساخت مدارات الکترونیکی روبات ها
	جمع	عملی	نظری	
مواد ، ابزار ، تجهیزات مصرفی و منابع آموزشی	ایمنی ، نگرش ، مهارت ، دانش توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش:			
	ایمنی و بهداشت: -رعایت نکات ایمنی برق			
	توجهات زیست محیطی: -بهینه سازی مصرف انرژی -از دور ریز قطعات الکترونیکی در طبیعت جلوگیری شود.			

استاندارد آموزش
- برگه ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: طراحی و ساخت درایور (راه انداز) انواع موتورهای DC
	نظری	عملی	جمع	
	۵	۶	۱۱	
مواد ، ابزار ، تجهیزات مصرفی و منابع آموزشی	ایمنی ، نگرش ، مهارت ، دانش توجهات زیست محیطی مرتبط			
انواع کابل و کابل فلت انواع پین هدر و کانکتور انواع دیود، زنر و LED انواع ترانزیستور و رگولاتور انواع آپ امپ و درایور موتور انواع سوکت انواع وارنیش انواع کریستال انواع دی کانکتور و ترمینال انواع پیچ، مهره و اسپیسر انواع کلید و تاک و میکروسوئیچ انواع فیوز و جا فیوزی انواع جامپر و جک آداپتوری انواع هت سینک خمیر سیلیکون اپتوکوپلر انواع IDC& BOX اسفنج نسوز و خشک، انواع میکروکنترلر، انواع آی سی ها، انواع سون سگمنت، انواع سنسورها، انواع ال ای ادی ها، انواع ترانس، نرم افزار پروتئوس				دانش: انواع موتورهای DC و AC - موتور معمولی DC - استپر (Stepper) موتور سروو (Servo) موتور و داینامیکسل موتور براشلس درایور (راه انداز) DC موتور معمولی تعریف راه اندازی (درایو) یک DC موتور (ولتاژ کاری، حداکثر جریان، جهت چرخش، تنظیم سرعت، وضعیت استپ در موتور) درایورهای یکطرفه و دوطرفه ترانزیستوری مفهوم حفاظت از مدار درایور درایورهای استاندارد (استفاده از IC ها برای راه اندازی موتور) مهارت: راه اندازی موتور DC معمولی با استفاده از درایور های ترانزیستوری ساخت مدار محافظ درایور ساخت درایورهای یکطرفه و دوطرفه ترانزیستوری جریان بالا راه اندازی انواع موتور DC معمولی با استفاده از آی سی های درایور طراحی مدار راه انداز موتور های براشلس طراحی مدار راه انداز سروو موتورهای معمولی نگرش: - ایمنی و بهداشت : -به هنگام راه اندازی هر دستگاه از نحوه صحیح جایگیری و اتصال قطعات در مدار مطمئن گردید. -رعایت نکات ایمنی برق توجهات زیست محیطی: -از دور ریز قطعات الکترونیک در طبیعت خودداری گردد. -بهینه سازی مصرف انرژی

	زمان آموزش			عنوان: کار با میکروکنترلر و کاربردهای آن در موبایل روبات ها
	جمع	عملی	نظری	
	۳۷/۵	۲۷/۵	۱۰	
مواد ، ابزار ، تجهیزات مصرفی و منابع آموزشی	ایمنی ، نگرش ، مهارت ، دانش توجهات زیست محیطی مرتبط			
انواع کابل و کابل فلت انواع پین هدر و کانکتور انواع دیود، زنر و LED انواع ترانزیستور و رگولاتور انواع آپ امپ و درایور موتور انواع سوکت انواع وارنیش انواع کریستال انواع دی کانکتور و ترمینال انواع پیچ، مهره و اسپیسر انواع کلید و تاک و میکروسوئیچ انواع فیوز و جا فیوزی انواع جامپر و جک آداپتوری انواع هت سینک خمیر سیلیکون اپتو کوپلر انواع IDC& BOX اسفنج نسوز و خشک، انواع میکروکنترلر، انواع آی سی ها، انواع سون سگمنت، انواع سنسورها، انواع ال ای ادی ها، انواع ترانس، نرم افزار پروتو				دانش: میکروکنترلر و انواع آن ساختمان داخلی میکروکنترلر AVR و کاربردهای آن -حافظه داخلی، کلاک و تغذیه در میکروکنترلر AVR -فیوزیتهای و عملکرد آن در میکروکنترلر AVR -مشخصه های پورت ها . پایه های I/O در میکروکنترلر AVR نقش مقاومت های PULL UP و PULL DOWN در طراحی سخت افزار پایه I/O در میکروکنترلر AVR عملکرد پایه ها و پورت ها به عنوان ورودی و خروجی LCD کاراکتری و کنترل عملکرد آن توسط میکروکنترلر AVR انواع LDC گرافیکی (معمولی و رنگی) و کنترل عملکرد آن توسط میکروکنترلر AVR صفحه کلید ماتریسی و کنترل عملکرد آن توسط میکروکنترلر AVR عملکرد مبدل آنالوگ به دیجیتال ADC کنترل عملکرد انواع موتور های دی سی توسط میکروکنترلر AVR عملکرد وقفه ها و WATCHDOG در میکروکنترلر AVR مقایسه کننده آنالوگ در میکروکنترلر عملکرد تایمر ها و PWM در میکروکنترلر AVR عملکرد کانتراها در میکروکنترلر AVR عملکرد کپچرها در میکروکنترلر AVR عملکرد پروتکل های ارتباطی و سریال در میکروکنترلر AVR (UZART, I2C, SPI, ...) پروگرامر و انواع آن و PROG ISP نحوه اتصال درایور موتور ها به میکرو و موتور های DC (استپر، سرو، معمولی) روش های رفع نویز میکروکنترلر در محیط های با نویز بالا

استاندارد آموزش
- برگه ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: کار با میکروکنترلر و کاربردهای آن در موبایل روبات ها
	جمع	عملی	نظری	
مواد ، ابزار ، تجهیزات مصرفی و منابع آموزشی	ایمنی ، نگرش ، مهارت ، دانش توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				تغذیه صحیح میکرو و راه اندازی آن به کمک مدارات جانبی
				طراحی مدارهای جلوگیری از نویز بر روی میکروکنترلر
				تنظیم فیوزبیت های میکروکنترلر بر اساس عملکرد آن
				طراحی مدار به جهت استفاده از پایه ها و پورت ها به عنوان ورودی و خروجی در میکرو کنترلر
				طراحی مدار راه انداز LCD کاراکتری و ارتباط آن با میکرو
				طراحی مدار راه انداز LCD گرافیکی (معمولی و رنگی) و ارتباط آن با میکرو
				طراحی مدار راه انداز انواع صفحه کلید
				طراحی مدار راه انداز و رفع نویز ADC میکرو
				طراحی مدار اتصال درایور موتور ها به میکرو و موتور های DC معمولی
				طراحی مدار اتصال درایور موتور ها به میکرو و موتور های DC استپر و سروو
				طراحی و ساخت سخت افزار روبات مسیریاب ساده ۷ سنسوره با میکرو
				طراحی و ساخت سخت افزار روبات آتش نشان ساده با میکرو
				طراحی و ساخت سخت افزار روبات مین یاب ساده با میکرو
				طراحی مدار راه انداز پروتکل های ارتباطی
				پروگرام کردن میکرو کنترلر
				نگرش: عملکرد میکرو کنترلر نمونه بسیار کوچک عملکرد مغز انسان است در طراحی هر روبات دانشمندان از عملکرد تمام هستی و موجودات زنده آن الهام می گیرند.
				ایمنی و بهداشت : - رعایت نکات ایمنی برق - استفاده از قطعات نامرغوب توصیه نمی شود.
				توجهات زیست محیطی: از دور ریز قطعات الکترونیک در طبیعت خودداری گردد. - بهینه سازی مصرف انرژی

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	منبع تغذیه دابل	۳۰ ولت ۵ آمپر با خروجی قابل تنظیم	۸	
۲	فانکشن ژنراتور	۳ مگاهرتز	۵	
۳	اسیلوسکوپ دیجیتال	MHZ۲۰۰ - PROTEC	۵	
۴	مولتی متر دیجیتال	اتو رنج	۱۵	
۵	ست کامل رایانه	با تمامی امکانات	۸	
۶	مینی دریل	پک کامل	۸	
۷	پروگرامر میکرو کنترلر	استاندارد	۸	
۸	پرینتر	لیزری	۲	
۹	میز و صندلی مربی	معمولی	۱	
۱۰	میز و صندلی کارآموز	معمولی	۱۵	
۱۱	تخته وایت برد	۱*۱/۴۰ مترمربع	۱	
۱۲	دیتا پروژکتور	با رزولوشن بالا	۱	
۱۳	جعبه کمکهای اولیه	با کلیه تجهیزات	۱	
۱۴	کپسول اطفای حریق	۶ کیلویی (پور خشک)	۲	

توجه :

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

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	کابل مخابراتی	۱۰ و ۸ زوج زمینی	۱۰۰ متر	
۲	کابل	۲*۱/۵ افشان	۵۰ متر	
۳	سیم لحیم	۲۵۰ گرمی ۰/۸ میلیمتر	۱۵ عدد	
۴	ست کامل انواع باتری	قلمی، کتابی، خشک، ایتیومی	هر کدام ۱۵	
۵	ست کامل انواع موتور دی سی معمولی با گیربکس های مختلف	دارای تعداد دور، گشتاور، ولتاژ مختلف	هر کدام ۱۵	
۶	ست کامل انواع موتور دی سی سروو	دارای گشتاور مختلف	هر کدام ۱۵	
۷	ست کامل انواع موتور دی سی اسپر	دارای ولتاژ، گشتاور، درجه مختلف	هر کدام ۱۵	
۸	ست کامل خازن	در انواع و ظرفیت های مختلف	هر کدام ۶۰	
۹	ست کامل مقاومت و سلف	در انواع و مقادیر مختلف	هر کدام ۶۰	
۱۰	ست کامل دیود و ترانزیستور	دیودزنرو LED وسون سگمنت	هر کدام ۳۰	
۱۱	ست کامل آی سی های مدارات دیجیتال	در انواع مختلف	هر کدام ۳۰	
۱۲	ست کامل آی سی های رگولاتور و درایور ها	در انواع مختلف	هر کدام ۳۰	
۱۳	ست کامل میکرو کنترلر های پر کاربرد	در انواع مختلف	هر کدام ۳۰	
۱۴	ست کامل سنسورهای پر کاربرد	در انواع مختلف	هر کدام ۳۰	
۱۵	ال سی دی های کاراکتری و گرافیکی	در انواع مختلف	هر کدام ۳۰	
۱۶	کی پد، انکودر معمولی	در انواع مختلف	هر کدام ۳۰	
۱۷	ست کامل قطعات عمومی الکترونیک	کلیدها، شاسی ها، فیوزها، کانکتورها و ...	هر کدام ۶۰	
۱۸	انواع کریستال	استاندارد	هر کدام ۱۵	
۱۹	انواع پین هدر و کانکتور و سوکت و ترمینال	استاندارد	هر کدام ۱۰	
۲۰	انواع پیچ و مهره و اسپیسر	استاندارد	۱ بسته از هر کدام	
۲۱	انواع کلید و میکرو سوئیچ	۴۲ استاندارد	۱ بسته از هر کدام	
۲۲	انواع فیوز و جا فیوزی	استاندارد	۱ بسته از هر کدام	

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
۲۳	انواع جامپر و جک آداپتوری	استاندارد	از هر کدام ۱ بسته	
۲۴	هیت سینک	با کیفیت	۱۵ عدد	
۲۵	خمیر سیلیکون	مرغوب	۱۵ عدد	
۲۶	اسفنج نسوز و خشک	استاندارد	۱۵ عدد	
۲۷	چسب برق	مشکی	۵ بسته	
۲۸	برس	سیمی برای پاک کردن بورد	۱۵ عدد	
۲۹	برگه	A۴	۳ بسته	
۳۰	لوازم التحریر	چند رنگ	به تعداد کارآموزان	
۳۱	ماژیک وایت برد	چند رنگ	۶ عدد	

توجه :

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود .

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	جعبه ابزار بزرگ	با کلیه تجهیزات	۵ سری	
۲	ست کامل پیچ گوشتی چهار سو	موجود در بازار	۵ سری	
۳	ست کامل پیچ گوشتی دو سو	موجود در بازار	۵ سری	
۴	ست کامل پیچ گوشتی ساعتی	موجود در بازار	۵ سری	
۵	ست کامل سیم چین و انبردست	موجود در بازار	۵ سری	
۶	ست کامل ابزار های اندازه گیری الکترونیکی	موجود در بازار	۵ سری	
۷	ست کامل مته و کاتر	رونیکس	۵ سری	
۸	انواع موتور DC و گیربکس	ZGB و ZGA (۱۷,۲۵,۴۲,۶۰) - موتور برف پاکن پراید	۵ سری	
۹	موتور براشلس	EMAXBL	۵ سری	
۱۰	انواع سروو و استپر موتور دی سی	HI - TECH	۵ سری	
۱۱	هویه	۴۰ وات	۵	
۱۲	پایه هویه	سنگین	۵	
۱۳	قلع کش	مرغوب	۵	
۱۴	بردبرد	مرغوب	۵	
۱۵	انواع ترانس AC به DC	در ولتاژ و جریان های مختلف	۵	
۱۶	اسپری تمیز کننده	تر و خشک	۵	
۱۷	ست کامل ابزار های الکترونیکی	آچار IDC ، آی سی کش و پنس	۵	
۱۸	تفنگ و چسب حرارتی	موجود در بازار	۱ عدد	
۱۹	انواع گیره و مونتاژ	موجود در بازار	۵ سری	
۲۰	جزوات و CD های آموزشی	مربوط به استاندارد	۲ نسخه	
۲۱	کابل سیار	۵ راهه ۲۲۰ وات	۵ عدد	
۲۲	بردبرد	استاندارد	۱۵ عدد	
۲۳	دیتا شیت	TTL	۲ نسخه	
۲۴	تخته پاک کن	مخصوص وایت برد	۲ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .

فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

ردیف	عنوان
۱	/http://www.eca.ir
۲	/http://elc\ .ir
۳	http://www.elector.ir/E\ .htm
۴	http://kavirelectronic.ir
۵	http://www.daneshju.ir
۶	http://tiva.in
۷	/http://yazdkit.com

فهرست معرفی نرم او افزارهای سودمند و مرتبط

(علاوه بر نرم افزارهای اصلی)

ردیف	عنوان نرم افزار	تهیه کننده	آدرس	توضیحات
۱	Proteus			
۲	Altum Designer			
۳	Multisim			
۴	Pspice			

- سایر منابع و محتوای آموزشی (پیشنهادی گروه تدوین استاندارد) علاوه بر منابع اصلی

ردیف	نام کتاب یا جزوه	سال نشر	مؤلف / مولفین	مترجم / مترجمین	محل نشر	ناشر	توضیحات
۱	الکترونیک به زبان ساده ۱	۳۰ آبان، ۱۳۸۸	محمود بخت آور		آشینا		-
۲	الکترونیک به زبان ساده ۲	۱۳۹۴	محمود بخت آور		آشینا		-
۳	آموزش مقدماتی طراحی، برنامه نویسی و شبیه سازی مدارات الکترونیکی	۱۳۸۸	محمود بخت آور		بخت آور، محمود		