



بسمه تعالی
معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

طراحی برد مدارچاپی مدارات الکترونیک با نرم افزار Proteus

گروه شغل الکترونیک

کد ملی آموزش شایستگی

۰-۲۳/۱۰/۱/۱/۱۸

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۰/۵/۱۵

مدت اعتبار استاندارد: از تاریخ ۹۰/۷/۱

تا تاریخ ۹۱/۷/۱



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب :دفتر طرح و برنامه های درسی
کد ملی شناسایی آموزش شایستگی :

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته الکترونیک :

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد آموزش شغل / شایستگی :
- اداره کل فنی و حرفه ای خراسان رضوی
- مجتمع آموزشی آزاد چيستنا

فرآیند اصلاح و بازنگری :

-
-

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی
تهران - خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی، نبش خیابان نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ، پلاک
۲۵۹

تلفن ۹-۶۶۵۶۹۹۰۰

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷

آدرس الکترونیکی : [Barnamehdarci @ yahoo.com](mailto:Barnamehdarci@yahoo.com)



تهیه کنندگان استاندارد آموزش شغل نشایستگی *

| ردیف | نام و نام خانوادگی | آخرین مدرک تحصیلی | رشته تحصیلی | شغل و سمت | سابقه کار مرتبط | آدرس ، تلفن و ایمیل |
|------|--------------------|-------------------|-----------------|-----------------------------------|--|--|
| ۱ | مائده رهنما | لیسانس | برق - الکترونیک | موسس و مربی آموزشگاه | ۳ سال کارشناس فنی پیمانکار مجتمع فولاد مبارکه | تلفن ثابت : ۸۴۴۸۱۷۵ تلفن همراه : ۰۹۱۳۹۰۸۲۶۰۶ ایمیل: maedeh.rahnama@gmail.com آدرس : رضا ۴، پلاک ۱۶۴ |
| ۲ | حامد حریری | لیسانس | برق - قدرت | کارشناس فنی مجتمع طلایه | ۵ سال طراحی مدارات دیجیتال و آنالوگ | تلفن ثابت : ۸۷۱۴۲۱۸ تلفن همراه : ۰۹۳۵۵۰۰۶۶۵۰ ایمیل: Hariri.hamed@gmail.com آدرس : رضاشهر، بهارستان ۱۵، قطعه آخر جنوبی |
| ۳ | الهام بصیری | لیسانس | برق - مخابرات | مربی در مرکز فنی و حرفه‌ای | ۲ سال تدریس و طراحی سوالات آزمون | تلفن ثابت : ۸۶۷۸۲۹۷ تلفن همراه : ۰۹۳۵۸۱۹۳۸۰۸ ایمیل: basiri3040@yahoo.com آدرس : معلم ۷۱، ستاری ۱۵، پلاک ۱۸ |
| ۴ | زینب کریمزاده شهری | لیسانس | برق - قدرت | کارشناس فنی در شرکت سرونیرو | ۳ سال طراحی مدارات دیجیتال و آنالوگ برای قطارشهری | تلفن ثابت : ۸۴۴۸۱۷۵ تلفن همراه : ۰۹۱۹۵۰۰۴۵۷۲ ایمیل: zkshahri@yahoo.com آدرس : معلم، صدف ۲۳، پلاک ۴۱/۱ |
| ۵ | سحر دستوری | لیسانس | برق - الکترونیک | کارشناس آزمون در آموزشگاه | ۲ سال سابقه تحلیل مدارات دیجیتال و طراحی کیت‌های آموزشی | تلفن ثابت : ۶۰۴۱۱۹۸ تلفن همراه : ۰۹۱۵۳۲۴۷۵۳۲ ایمیل: آدرس : امامت ۲۴ |
| ۶ | عبدالله جلیلی | فوق لیسانس | کشاورزی | کارشناس پژوهش و برنامه‌ریزی | ۶ سال | تلفن ثابت : ۷۲۸۶۰۰۶ تلفن همراه : ۰۹۱۵۵۰۴۲۲۹۷ ایمیل: jalili-abdollah@yahoo.com آدرس : اداره کل آموزش فنی و حرفه‌ای مشهد |



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 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 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 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 استاندارد آموزش شایستگی^۱ : |
| طراح برد مدار چاپی مدارات الکترونیک با کمک نرم افزار Proteus |
| شرح استاندارد آموزش شایستگی : |
| طراحی مدارات الکترونیک با proteus شایستگی است در حوزه الکترونیک، که طراحی، شبیه سازی و تحلیل مدارات الکترونیکی آنالوگ و دیجیتال از نظر AC و DC و پاسخ های زمانی و فرکانسی و گذرای مدار و طراحی و چاپ نقشه مدار چاپی را شامل می شود. |
| ویژگی های کارآموز ورودی: |
| حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم برق (کلیه گرایشها) و کامپیوتر (نرم افزار و سخت افزار) |
| حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی |
| مهارت های پیش نیاز : کارور عمومی رایانه شخصی |
| طول دوره آموزش : |
| طول دوره آموزش : ۶۴ ساعت |
| - زمان آموزش نظری : ۱۸ ساعت |
| - زمان آموزش عملی : ۴۶ 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 فوق دیپلم برق (همه گرایشها) با ۵ سال سابقه کار مرتبط |



* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

نگارش نرم افزار مورد استفاده در این استاندارد ۲,۷ می باشد و به کمک این نرم افزار، کاربر می تواند انواع مدارهای الکترونیکی دیجیتال و آنالوگ، میکروکنترلرهای AVR و PIC، تراشه های FPGA و ... را طراحی و شبیه سازی نموده و پس از مشاهده و تست کامل خروجی مدار، نقشه مدارچاپی دلخواه را ترسیم نماید و در صورت نیاز قطعه خاصی را در محیط PCB طراحی نماید.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

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

کارور Protel

طراح و تجلیلگر مدارات دیجیتال با Orcad

طراح و تحلیلگر مدارات میکرو کنترلر AVR

* 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 ✓



| ردیف | عناوین |
|------|---------------------------------------|
| ۱ | نصب نرم افزار Proteus |
| ۲ | تنظیم کردن محیط شماتیک (ISIS) Proteus |
| ۳ | جایگذاری قطعات در محیط شماتیک |
| ۴ | Customize کردن قطعات |
| ۵ | رسم سیم ها و خطوط باس |
| ۶ | شبیه سازی و عیب یابی خروجی مدار |
| ۷ | جایگذاری قطعات در محیط PCB |
| ۸ | گرفتن پرینت از نقشه |
| ۹ | |
| ۱۰ | |

^۱ Occupational / Competency Standard



| | زمان آموزش | | | عنوان : نصب نرم افزار Proteus |
|---|---|--|----------|---|
| | جمع | عملی | نظری | |
| | ۹/۵ ساعت | ۷ ساعت | ۲/۵ ساعت | |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط | | | |
| دیتا پرژکتور و پرده اسلاید، کامپیوتر و متعلقات آن، صندلی گردان برای کارآموز و مربی، روپوش کار، تخته وایت برد و ماژیک وایت برد، لوح فشرده خام، نرم افزار proteus | | | | دانش : - نحوه نصب برنامه - ابزار مورد استفاده در طراحی - مفهوم واحد شماتیک - مفهوم واحد PCB |
| | | | ۶۰ دقیقه | مهارت : - کار با منوهای اصلی (menu Bar) - کار با منوهای کاربردی (Toolbars) - کار با منوهای ابزار و انتخاب مد (mode selector) - کار با منوهای تعیین موقعیت |
| | | | ۳۰ دقیقه | |
| | | | ۳۰ دقیقه | |
| | | | ۳۰ دقیقه | |
| | | ۲ ساعت | | |
| | | ۲ ساعت | | |
| | | ۲ ساعت | | |
| | | ۶۰ دقیقه | | |
| | | نگرش : مراقبت از سیستمی که نرم افزار روی آن نصب می شود و کلیه فایل های از پیش نصب شده روی آن. | | |
| | ایمنی و بهداشت : - تنظیم نور مناسب کارگاه - تنظیم مناسب میز و صندلی کار | | | |
| | توجهات زیست محیطی : - - | | | |



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

| | زمان آموزش | | | عنوان : تنظیم کردن محیط شماتیک (ISIS) Proteus |
|---|--|----------|---|--|
| | جمع | عملی | نظری | |
| | ۷ ساعت | ۶/۵ ساعت | ۳۰ دقیقه | |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط | | | |
| دیتا پرژکتور و پرده اسلاید، کامپیوتر و متعلقات آن، صندلی گردان برای کارآموز و مربی، روپوش کار، تخته وایت‌برد و ماژیک وایت برد، لوح فشرده خام، نرم‌افزار proteus | | | | دانش : |
| | | | ۱۵ دقیقه | - اصول کار با سیستم عامل windows |
| | | | ۱۵ دقیقه | - مفهوم چرخش و وارون جانبی قطعات |
| | | | | مهارت : |
| | | ۳۰ دقیقه | | - کار با ابزار کلیک راست موس روی صفحه |
| | | ۶۰ دقیقه | | - کار با منوهای فرمان |
| | | ۶۰ دقیقه | | - کار با زیرمنوهای منوی file |
| | | ۶۰ دقیقه | | - کار با زیرمنوهای منوی view |
| | | ۶۰ دقیقه | | - کار با زیرمنوهای منوی edit |
| | | ۹۰ دقیقه | | - کار با زیرمنوهای منوی design |
| | ۳۰ دقیقه | | - کار با منوی help و استفاده از راهنمایی کار با نرم‌افزار | |
| | | | نگرش : | |
| | | | - | |
| | | | - | |
| | | | ایمنی و بهداشت : | |
| | | | - تنظیم نور مناسب کارگاه | |
| | | | - تنظیم مناسب میز و صندلی کار | |
| | | | توجهات زیست محیطی : | |
| | | | - | |
| | | | - | |



| | زمان آموزش | | | عنوان: جایگذاری قطعات در محیط شماتیک |
|--|--|---------|---------|--|
| | جمع | عملی | نظری | |
| | ۱۳:۴۵ | ۸/۵ | ۵:۱۵ | |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط | | | |
| نمونه قطعات الکترونیکی DIP و SMD ، دیتا پرژکتور و پرده اسلاید، کامپیوتر و متعلقات آن ، صندلی گردان برای کارآموز و مربی، روپوش کار، تخته وایت برد و ماژیک وایت برد، | | | ۳۰دقیقه | دانش : - مفهوم انواع قطعات (از نظر مقدار و رنج کاری و انواع ایستاده یا خوابید روی برد) - اصول نامگذاری لاتین انواع قطعات (مانند (res,c,motor,...) - اصول پایه‌های قطعات - مفهوم انواع پایه‌های تغذیه و اکتیو قطعات - اصول کار منابع تغذیه و ژنراتورها - اصول کار وسایل اندازه‌گیری و مانیتورینگ - اصول کار با انواع میکروکنترلرها - مفهوم کامپایلر |
| | | | ۶۰دقیقه | |
| | | | ۳۰دقیقه | |
| | | | ۱۵دقیقه | |
| | | | ۶۰دقیقه | |
| | | | ۶۰دقیقه | |
| | | | ۳۰دقیقه | |
| | | | ۳۰دقیقه | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | ۳۰دقیقه | | مهارت : - کار با گزینه component mode - کار با گزینه pick device - نام نویسی قطعات مورد نظر در keywords - جستجوی قطعات مورد نظر در category - بارگذاری قطعات مورد نیاز در کتابخانه و جایگذاری آنها روی صفحه - کار با گزینه graph Mode - کار با گزینه Tape Recorder Mode - کار با گزینه Generator Mode - کار با گزینه Current و Voltage Probe Mode - Probe Mode - کار با گزینه Virtual Instruments Mode - بارگذاری برنامه هگز میکروکنترلر از طریق دوبار کلیک یا کلیک راست روی آن - تنظیم فرکانس کاری میکروکنترلر و سایر تنظیمات آن در محیط شماتیک |
| | | ۳۰دقیقه | | |
| | | ۳۰دقیقه | | |
| | | ۶۰دقیقه | | |
| | | ۶۰دقیقه | | |
| | | ۳۰دقیقه | | |
| | ۳۰دقیقه | | | |
| | ۳۰دقیقه | | | |
| | ۹۰دقیقه | | | |
| | ۳۰دقیقه | | | |
| | ۶۰دقیقه | | | |
| | ۳۰دقیقه | | | |
| | ۳۰دقیقه | | | |



| | زمان آموزش | | | عنوان: جایگذاری قطعات در محیط شماتیک |
|--|---|------|------|---|
| | جمع | عملی | نظری | |
| | | | | |
| تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی | دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط | | | |
| | نگرش: | | | - - |
| | ایمنی و بهداشت: | | | - تنظیم نور مناسب کارگاه - تنظیم مناسب میز و صندلی کار |
| | توجهات زیست محیطی: | | | - - |



| | زمان آموزش | | | عنوان: customize کردن قطعات |
|--|--|----------|----------|---|
| | جمع | عملی | نظری | |
| | ۳:۴۵ | ۳ | ۴۵ دقیقه | |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط | | | |
| دیتا پرژکتور و پرده اسلاید، کامپیوتر و متعلقات آن ، صندلی گردان برای کار آموز و مربی، روپوش کار، تخته وایت برد و ماژیک وایت برد، | | | ۴۵ دقیقه | دانش : محاسبات توان، ولتاژ و جریان مدار با مقادیر مختلف مقاوت، خازن و سایر قطعات |
| | | | | مهارت : - انجام محاسبات توان ولتاژ و جریان مدار - حذف قطعه از روی صفحه اعمال انواع تغییرات در رنج کاری و ساختمان قطعات ساخت کتابخانه جدید با قطعات جدید |
| | | ۳۰ دقیقه | | |
| | | ۳۰ دقیقه | | |
| | | ۳۰ دقیقه | | |
| | | ۹۰ دقیقه | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | نگرش : - |
| | | | | ایمنی و بهداشت : -تنظیم نور مناسب کارگاه -تنظیم مناسب میز و صندلی کار توجهات زیست محیطی : - |



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

| | زمان آموزش | | | عنوان: رسم سیم‌ها و خطوط باس |
|---|--|----------|----------|---|
| | جمع | عملی | نظری | |
| | ۳/۵ ساعت | ۲ ساعت | ۹۰ دقیقه | |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط | | | |
| دیتا پرژکتور و پرده اسلاید، کامپیوتر و متعلقات آن ، صندلی گردان برای کار آموز و مربی، روپوش کار، تخته وایت‌برد و ماژیک وایت برد | | | ۶۰ دقیقه | دانش : - اصول ادغام سیم‌ها در خطوط باس و نحوه شماره‌گذاری سرسیم‌ها - چگونگی شبکه کردن و شماره‌گذاری نت‌ها |
| | | | ۳۰ دقیقه | |
| | | ۶۰ دقیقه | | مهارت : - کار با گزینه bus mode - کار با گزینه wire label mode - پاک کردن باس از روی صفحه - اتصال سیم جدید به باس |
| | | ۳۰ دقیقه | | |
| | | ۱۵ دقیقه | | |
| | | ۱۵ دقیقه | | |
| | | | | نگرش : - |
| | | | | ایمنی و بهداشت : - تنظیم نور مناسب کارگاه - تنظیم مناسب میز و صندلی کار |
| | | | | توجهات زیست محیطی : - |



| | زمان آموزش | | | عنوان: شبیه سازی و عیب یابی خروجی مدار |
|---|---|----------|----------|---|
| | جمع | عملی | نظری | |
| | ۱۲ ساعت | ۹ ساعت | ۳ ساعت | |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی تبط | | | |
| دیتا پرژکتور و پرده اسلاید، کامپیوتر و متعلقات آن ، صندلی گردان برای کار آموز و مربی، روپوش کار، تخته وایت برد و ماژیک وایت برد | | | ۱۵ دقیقه | دانش : - مفهوم ورودی و خروجی در مدارات |
| | | | ۴۵ دقیقه | - اصول کار مدارات آنالوگ و دیجیتال |
| | | | ۹۰ دقیقه | - اصول خطایابی مدارات دیجیتال و آنالوگ |
| | | | ۳۰ دقیقه | - چگونگی استفاده از مدارات پایه در مدار |
| | | | | مهارت : - Run کردن مدار |
| | | ۱۵ دقیقه | | - کار با زیرمنوهای منوی system |
| | | ۶۰ دقیقه | | - کار با زیرمنوهای منوی template |
| | | ۶۰ دقیقه | | - کار با زیرمنوهای منوی debug |
| | | ۶۰ دقیقه | | - کار با زیرمنوهای منوی source |
| | | ۶۰ دقیقه | | - کار با زیرمنوهای منوی graph |
| | | ۶۰ دقیقه | | - مشاهده انواع پاسخهای DC و AC مدار بر روی نمایش دهنده ها |
| | | ۹۰ دقیقه | | - اجرای تنظیمات مورد نیاز بر روی منابع تغذیه و اسیلوسکوپ |
| | | ۱۵ دقیقه | | - stop کردن مدار |
| | | ۶۰ دقیقه | | - رفع خطاهای احتمالی تارسیدن به پاسخهای مورد نظر |
| | نگرش : - | | | |
| | ایمنی و بهداشت : - تنظیم نور مناسب کارگاه - تنظیم مناسب میز و صندلی کار | | | |
| | توجهات زیست محیطی : - | | | |



| | زمان آموزش | | | عنوان: جایگذاری قطعات در محیط (ARES) PCB |
|--|--|---------|---|--|
| | نظری | عملی | جمع | |
| | ۴ | ۸ساعت | ۱۲ | |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط | | | |
| نمونه قطعات الکترونیکی DIP و SMD، دیتا پرزکتور و پرده اسلاید، دیتا پرزکتور و پرده اسلاید، کامپیوتر و متعلقات آن ، صندلی گردان برای کار آموز و مربی، روپوش کار، تخته وایت برد و ماژیک وایت برد | | | ۳۰دقیقه | دانش : - اصول کار با انواع قطعات در محیط PCB |
| | | | ۳۰دقیقه | - مفهوم لایه‌ها و رویه‌های برد |
| | | | ۱۵دقیقه | - تعریف چاپ سیلک و نقشه سیلک |
| | | | ۱۵دقیقه | - مفهوم واحدهای اندازه‌گیری اینچ و میلی‌متر و نحوه تبدیل آنها به یکدیگر |
| | | | ۳۰دقیقه | - اصول جایگذاری علمی قطعات نظیر خازنهای تغذیه، انواع تراشه‌ها و ... |
| | | | ۳۰دقیقه | - مفهوم توان قطعات و تناسب ضخامت پایه‌ها با توان |
| | | | ۳۰دقیقه | - تعریف فواصل استاندارد مسیرهای مسی مدار با توجه به جریان عبوری و توان تحملی |
| | | | ۱۵دقیقه | - مفهوم track, via, pad |
| | | | ۱۵دقیقه | - تعریف قطر داخلی و خارجی via و pad |
| | | | ۳۰دقیقه | - اصول کار با کولیس |
| | | | | مهارت : - ایجاد تنظیمات مربوط به هر قطعه در PCB Package یا Netlist Compiler |
| | | ۲ساعت | | - کار با گزینه Netlist Transfer To Ares |
| | | ۱۵دقیقه | | - بازگشایی صفحه Ares از منوی Start |
| | | ۱۵دقیقه | | - کار با گزینه‌های Auto Router و Auto Placer |
| | ۶۰دقیقه | | - ایجاد تنظیمات مربوط به تعداد و رنگ لایه‌ها | |
| | ۶۰دقیقه | | - استفاده از ابزار dimension Mode | |
| | ۳۰دقیقه | | - تغییر واحد اینچ به میلی‌متر و برعکس بوسیله Toggle Metric / Imperial | |
| | ۱۵دقیقه | | - تعیین رنگ کادر و قطعات روی مدار | |
| | ۱۵دقیقه | | - رسم کادر بوسیله گزینه 2D Graphic Box Mode و Edge Mode | |
| | ۳۰دقیقه | | - رسم خطوط مسی از طریق Track Mode | |
| | ۶۰دقیقه | | - تغییر اندازه و ضخامت track از طریق دوبار کلیک و راست کلیک و گزینه Change Track Mode | |
| | ۳۰دقیقه | | - قرار دادن pad و via روی برد از طریق منوی place | |



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

| | زمان آموزش | | | عنوان: جایگذاری قطعات در محیط PCB (ARES) |
|--|--|------|------|---|
| | جمع | عملی | نظری | |
| | | | | |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط | | | |
| | نگرش : | | | |
| | - سعی نمودن در کوچک کردن ابعاد برد و بهینه نمودن نقشه مربوطه | | | |
| | ایمنی و بهداشت : | | | |
| - تنظیم نور مناسب کارگاه | | | | |
| - تنظیم مناسب میز و صندلی کار | | | | |
| توجهات زیست محیطی : | | | | |
| - | | | | |



| | زمان آموزش | | | عنوان: گرفتن پرینت از نقشه |
|---|--|----------|----------|---|
| | جمع | عملی | نظری | |
| | ۲:۳۰ | ۲ ساعت | ۳۰ دقیقه | |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط | | | |
| پرینتر و برگه A4، دیتا پرژکتور و پرده اسلاید، دیتا پرژکتور و پرده اسلاید، کامپیوتر و متعلقات آن ، صندلی گردان برای کار آموز و مربی، روپوش کار، تخته وایت برد و ماژیک وایت برد | | | ۳۰ دقیقه | دانش : - مفهوم نمای نگاتیو و پازیتیو در چاپ |
| | | | | مهارت : - انتخاب گزینه print از منوی output - انجام تنظیمات پشت فیبر - انجام تنظیمات جهت پرینت از محل جایگذاری قطعات - تبدیل طرح به pdf |
| | | ۳۰ دقیقه | | نگرش : - استفاده صحیح از پرینتر |
| | | ۳۰ دقیقه | | ایمنی و بهداشت : - تنظیم نور مناسب کارگاه - تنظیم مناسب میز و صندلی کار |
| | | ۳۰ دقیقه | | توجهات زیست محیطی : - |
| | | ۳۰ دقیقه | | |



- برگه استاندارد تجهیزات

| ردیف | نام | مشخصات فنی و دقیق | تعداد | توضیحات |
|------|-----------------------|------------------------------|--------|---------|
| ۱ | کامپیوتر و متعلقات آن | P4-windows XP or 7 | ۸ عدد | |
| ۲ | چاپگر | لیزری رنگی | ۲ عدد | |
| ۳ | کتاب آموزشی | منابع معرفی شده در استاندارد | ۳ عدد | |
| ۴ | | | ۸ عدد | |
| ۵ | صندلی گردان | معمولی | ۱۵ عدد | |
| ۶ | کابل سیار | ۳، ۴ یا ۵ راهه | ۸ عدد | |
| ۷ | دیتا پرژکتور | | ۱ | |
| ۸ | پرده دیتا پرژکتور | | ۱ | |
| ۹ | میز مدرس | | ۱ عدد | |
| ۱۰ | کپسول اطفاء حریق | ۶ کیلویی (پودر خشک) | ۲ عدد | |
| ۱۱ | جعبه کمک‌های اولیه | همراه با وسایل کمک‌های اولیه | ۱ سری | |
| ۱۲ | تخته وایت‌برد | ۱*۱/۴۰ متر مربع | ۲ عدد | |
| ۱۳ | | | | |

توجه :

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



- برگه استاندارد مواد

| ردیف | نام | مشخصات فنی و دقیق | تعداد | توضیحات |
|------|----------------------|-------------------|---------------|---------|
| ۱ | برگه A4 | برای پرینت | ۲ بسته | |
| ۲ | نرم افزار proteus | نسخه ۷/۲ | ۱ | |
| ۳ | مداد و لوازم التحریر | چند رنگ | به تعداد لازم | |
| ۴ | لوح فشرده خام | | ۲ | |
| ۵ | نرم افزار Bascom | | ۱ | |
| ۶ | نرم افزار codevision | | ۱ | |
| ۷ | ماژیک وایت برد | چند رنگ | ۵ عدد | |

توجه :

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



- برگه استاندارد ابزار

| ردیف | نام | مشخصات فنی و دقیق | تعداد | توضیحات |
|------|------------------------------|---------------------------------------|--------|---------|
| ۱ | ماژیک وایت برد | | | |
| ۲ | قطعات الکترونیک (, DIP (SMD | صرفاً برای نمایش | ۱ سری | |
| ۳ | روپوش کار | با رنگ روشن-نخی | ۳ | |
| ۴ | کولیس | | ۱ | |
| ۵ | نرم افزار آموزشی | Proteus نگارش ۷/۲ همراه با lieense | ۱ نسخه | |
| ۶ | تخته پاک کن | مخصوص وایت برد | ۲ عدد | |

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .



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

| ردیف | عنوان منبع یا نرم افزار | مؤلف | مترجم | سال نشر | محل نشر | ناشر یا تولید کننده |
|------|---------------------------------|--|-------|---------|---------|---------------------|
| ۱ | نرم افزار PROTEUS | | | | | |
| ۲ | کتاب آموزش proteus | دکتر شیرزاد شهریاری و عباس لشکری | | ۱۳۸۶ | مشهد | انتشارات پرتونگار |
| ۳ | مرجع کامل نرم افزار proteus | مهندس محمد نیل کار و مهندس بهزاد | | ۱۳۸۷ | تبریز | انتشارات فن آور |
| ۴ | آموزش جامع نرم افزار proteus | مهندس وحید نجمی | | ۱۳۸۹ | تهران | انتشارات مهر جرد |

- سایر منابع و محتواهای 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 | پروژه های الکترونیک (جلد ۱) | | | محمدرضا موسوی | مشهد | پرتونگار | |
| ۲ | پروژه های الکترونیک (جلد ۲) | | | " | " | " | |
| ۳ | پروژه های الکترونیک (جلد ۳) | | | " | " | " | |



فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

1.ECA.com

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.