



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

معاونت آموزش

دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

طراحی و عیب یابی مدارات دیجیتال

گروه شغلی الکترونیک

کد استاندارد

۳۱۱۴-۰۳/۰۰۷/۱

تاریخ تدوین: ۹۱/۱۰/ ۱



تدوین کنندگان استاندارد آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک و رشته تحصیلی	سمت	سابقه کار	پست الکترونیک
۱	ابوطالب ابراهیمی	کارشناسی ارشد مهندسی مکترونیک	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور، مدرس دانشگاه سراسری ، مدرس دانشگاه آزاد اسلامی	۲۵ سال	Abeb_۱۱@yahoo.com
۲	مهدی یارمحمدیان	کارشناسی ارشد مهندسی برق مخابرات	کارشناس برق هیپکو ، مدرس و مربی دوره های آموزشی	۹ سال	Mahdi.yarmohamadian@ymail.com
۳	بیژن جمشیدی	کاردانی برق الکترونیک	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ، مدرس مرکز تحقیقات صنعتی ایران	۲۲ سال	Midc_karaj@yahoo.com
۴	راضیه عباس زاده	کارشناسی برق الکترونیک	رئیس کمیته تخصصی الکترونیک	۷ سال	r.abaszade@yahoo.com

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

دورنگار : ۶۶۹۴۴۱۱۷

تلفن : ۹ - ۶۶۵۶۹۹۰۰

پست الکترونیک: Barnamehdarci@yahoo.com



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب :

کد استاندارد: ۳۱۱۴-۰۳/۰۰۷/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی:

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد:

فرآیند اصلاح و بازنگری :



مشخصات استاندارد آموزش شایستگی

عنوان:
طراحی و عیب یابی مدارات دیجیتال
شرح:
کارآموزان این دوره می توانند پس از گذراندن این دوره از عهده کار با گیت های منطقی ، طراحی و بستن مدارهای جمع و تفریق کننده ، طراحی و بستن مدارهای مالتی پلکسر و دی مالتی پلکسر و مقایسه کننده ، طراحی و بستن مدارهای کد کننده و دیکد کننده ، طراحی و بستن مدارهای فلیپ فلاپ و شمارنده ها برآید.
ویژگی های کارآموز ورودی :
حداقل میزان تحصیلات : دیپلم حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی شایستگی پیش نیاز : طراحی و عیب یابی نوسان سازها
طول دوره آموزش :
طول دوره آموزش : ۷۲ ساعت زمان آموزش نظری : ۲۴ ساعت زمان آموزش عملی : ۴۸ ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)
- کتبی : ۲۵٪ - عملی : ۶۵٪ - اخلاق حرفه ای : ۱۰٪
صلاحیت های حرفه ای مربیان :
دارای مدرک کارشناسی برق باحداقل ۳ سال سابقه مرتبط



استاندارد آموزش
- بر گه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

معیار عملکرد	عنصر شایستگی
۱-۱- تست قطعات مورد استفاده در مدار به لحاظ سالم بودن ۱-۲- انتخاب مناسب وسیله اندازه گیری ۱-۳- بررسی صحت اتصالات قبل از وصل منبع تغذیه ۱-۴- اطمینان از رعایت موارد حفاظتی ۱-۵- استفاده از قطعات مناسب ۱-۶- دقت در اتصالات پایه های IC ها متناسب با عملکرد ۱-۷- توجه به دیتا شیت جهت اتصال صحیح مدارات	۱- کار با گیت های منطقی
۲-۱- تست قطعات مورد استفاده در مدار به لحاظ سالم بودن ۲-۲- انتخاب مناسب وسیله اندازه گیری ۲-۳- بررسی صحت اتصالات قبل از وصل منبع تغذیه ۲-۴- اطمینان از رعایت موارد حفاظتی ۲-۵- استفاده از قطعات مناسب ۲-۶- دقت در اتصالات پایه های IC ها متناسب با عملکرد ۲-۷- توجه به دیتا شیت جهت اتصال صحیح مدارات	۲- طراحی و بستن مدارهای جمع و تفریق کننده



استاندارد آموزش
- برگه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

معیار عملکرد	عنصر شایستگی
<p>۳-۱- تست قطعات مورد استفاده در مدار به لحاظ سالم بودن</p> <p>۳-۲- انتخاب مناسب وسیله اندازه گیری</p> <p>۳-۳- بررسی صحت اتصالات قبل از وصل منبع تغذیه</p> <p>۳-۴- اطمینان از رعایت موارد حفاظتی</p> <p>۳-۵- استفاده از قطعات مناسب</p> <p>۳-۶- دقت در اتصالات پایه های IC ها متناسب با عملکرد</p> <p>۳-۷- توجه به دیتا شیت جهت اتصال صحیح مدارات</p>	<p>۳- طراحی و بستن مدارهای مالتی پلکسر و دی مالتی پلکسر و مقایسه کننده</p>
<p>۴-۱- تست قطعات مورد استفاده در مدار به لحاظ سالم بودن</p> <p>۴-۲- انتخاب مناسب وسیله اندازه گیری</p> <p>۴-۳- بررسی صحت اتصالات قبل از وصل منبع تغذیه</p> <p>۴-۴- اطمینان از رعایت موارد حفاظتی</p> <p>۴-۵- استفاده از قطعات مناسب</p> <p>۴-۶- دقت در اتصالات پایه های IC ها متناسب با عملکرد</p> <p>۴-۷- توجه به دیتا شیت جهت اتصال صحیح مدارات</p>	<p>۴- طراحی و بستن مدارهای کد کننده و دیکد کننده</p>



استاندارد آموزش
- برگه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

معیار عملکرد	عنصر شایستگی
۵-۱- تست قطعات مورد استفاده در مدار به لحاظ سالم بودن ۵-۲- انتخاب مناسب وسیله اندازه گیری ۵-۳- بررسی صحت اتصالات قبل از وصل منبع تغذیه ۵-۴- اطمینان از رعایت موارد حفاظتی ۵-۵- استفاده از قطعات مناسب ۵-۶- دقت در اتصالات پایه های IC ها متناسب با عملکرد ۵-۷- توجه به دیتا شیت جهت اتصال صحیح مدارات	۵- طراحی و بستن مدارهای فلیپ فلاپ و شمارنده ها



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۱: کار با گیت های منطقی

دانش :	زمان اسمی آموزش: ۵ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - سیستم های نمایش اعداد منطقی (B , Hex , BCD , Oct) و تبدیل میناها - نمادهای منطقی (and , or ,not , nand , nor ,xor) - معادله و جدول صحت نمادهای منطقی - ساختمان داخلی گیت های منطقی با دیود و ترانزیستور - توابع منطقی و جبر بولین (جدول کارنو ، ساده سازی) 	
مهارت :	زمان اسمی آموزش: ۱۰ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - بستن مدارهای دیودی و ترانزیستوری با گیت های منطقی - بستن گیت های منطقی دو پایه با آی سی های TTL و CMOS - بستن گیت های منطقی سه و چهار پایه با آی سی های TTL و CMOS - ساخت گیت های منطقی سه پایه و چهار پایه با گیت های دو پایه - ساخت گیت های منطقی با گیت های NAND و NOR 	
نگرش:	
<ul style="list-style-type: none"> - انجام کار گروهی - دقت در انجام کار - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه ها - رعایت نظم و انضباط در محیط کار - صرفه جویی در مصرف مواد 	



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۲: طراحی و بستن مدارهای جمع و تفریق کننده

زمان اسمی آموزش: ۴ ساعت	دانش:
	<ul style="list-style-type: none"> - مدارهای جمع کننده (نیم جمع کننده و تمام جمع کننده) و تفریق کننده اعداد (نیم تفریق کننده و تمام تفریق کننده) - مدارهای مکمل یک و دو - مدارهای جمع کننده و تفریق کننده با گیت های منطقی - مدارهای جمع کننده و تفریق کننده با مدارات مجتمع
زمان اسمی آموزش: ۶ ساعت	مهارت:
	<ul style="list-style-type: none"> - استخراج اطلاعات پایه های آی سی از دیتاشیت - بستن و عیب یابی مدار جمع کننده و تفریق کننده با گیت های منطقی - بستن و عیب یابی مدار جمع کننده و تفریق کننده با مدارات مجتمع
نگرش:	
	<ul style="list-style-type: none"> - انجام کار گروهی - دقت در انجام کار - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه ها - رعایت نظم و انضباط در محیط کار - صرفه جویی در مصرف مواد



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۳: طراحی و بستن مدارهای مالتی پلکسر و دی مالتی پلکسر و مقایسه کننده

زمان اسمی آموزش: ۴ ساعت	دانش:
	<ul style="list-style-type: none"> - مدار مالتی پلکسر و دی مالتی پلکسر با گیت های منطقی - مدار مالتی پلکسر و دی مالتی پلکسر با مدارات مجتمع - مدار مقایسه گر با گیت های منطقی - مدار مقایسه گر با مدارات مجتمع
زمان اسمی آموزش: ۶ ساعت	مهارت:
	<ul style="list-style-type: none"> - استخراج اطلاعات پایه های آی سی از دیتاشیت - طراحی ، بستن و عیب یابی مدار مالتی پلکسر با گیت های منطقی - طراحی ، بستن و عیب یابی مدار دی مالتی پلکسر با گیت های منطقی - طراحی ، بستن و عیب یابی مدار مقایسه کننده با گیت های منطقی - طراحی ، بستن و عیب یابی مدار مالتی پلکسر با مدارات مجتمع - طراحی ، بستن و عیب یابی مدار دی مالتی پلکسر با مدارات مجتمع - طراحی ، بستن و عیب یابی مدار مقایسه کننده با مدارات مجتمع
نگرش:	
	<ul style="list-style-type: none"> - انجام کار گروهی - دقت در انجام کار - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه ها - رعایت نظم و انضباط در محیط کار - صرفه جویی در مصرف مواد



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۴: طراحی و بستن مدارهای کد کننده و دیکد کننده

زمان اسمی آموزش: ۶ ساعت	دانش:
	<ul style="list-style-type: none"> - مفهوم کد کننده و دیکد کننده - مدار تبدیل اعشاری به باینری - مدار تبدیل باینری به اعشاری - مدار تبدیل گری به باینری - مدار تبدیل باینری به گری
زمان اسمی آموزش: ۱۴ ساعت	مهارت:
	<ul style="list-style-type: none"> - طراحی ، بستن و عیب یابی مدارهای اعشاری به باینری با گیت های منطقی - طراحی ، بستن و عیب یابی مدارهای باینری به اعشاری با گیت های منطقی - طراحی ، بستن و عیب یابی مدارهای اعشاری به باینری با مدارهای مجتمع - طراحی ، بستن و عیب یابی مدارهای باینری به اعشاری با مدارهای مجتمع - طراحی ، بستن و عیب یابی مدارهای کد باینری به گری با گیت های منطقی - طراحی ، بستن و عیب یابی مدارهای کد گری به باینری با گیت های منطقی
نگرش:	
	<ul style="list-style-type: none"> - انجام کار گروهی - دقت در انجام کار - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه ها - رعایت نظم و انضباط در محیط کار - صرفه جویی در مصرف مواد



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۵: طراحی و بستن مدارهای فلیپ فلاپ و شمارنده ها

دانش :	زمان اسمی آموزش: ۵ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - ساختمان داخلی فلیپ فلاپهای NOR و NAND - فلیپ فلاپ RS - فلیپ فلاپ Jk (master , slave) با پالس ساعت - مدار دی فلیپ فلاپ با پالس ساعت - مدار تی فلیپ فلاپ با پالس ساعت - مدار شمارنده سنکرون - مدار شمارنده آسنکرون - مدار شیفت رجیستر 	
مهارت :	زمان اسمی آموزش: ۱۲ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - بستن فلیپ فلاپ های RS, JK,T,D - بستن شمارنده آسنکرون - بستن شمارنده سنکرون - بستن شمارنده ها با مدارات مجتمع - بستن مدار شیفت رجیستر - بستن مدار parity 	
نگرش:	
<ul style="list-style-type: none"> - انجام کار گروهی - دقت در انجام کار - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه ها - رعایت نظم و انضباط در محیط کار - صرفه جویی در مصرف مواد 	



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	اسیلوسکوپ	۴۰ Mhz ، ۲ کاناله	۵ دستگاه	
۲	فانکشن ژنراتور	۱ Mhz	۵ دستگاه	
۳	RLC متر	-	۲ عدد	
۴	منبع تغذیه دوبل تراکینگ	۴A ، ۰-۴۰V	۵ عدد	
۵	تخته وایت برد	۱۵۰ cm*۱۰۰ cm	۱ عدد	
۶	کمد کار آموزشی	-	۵ عدد	
۷	میز کار کارگاهی	فلزی	۱۵ عدد	
۸	صندلی مربی	چرخدار	۱ عدد	
۹	صندلی کارآموز	دسته دار چوبی	۱۵ عدد	
۱۰	میز مربی	چرخدار	۱ عدد	
۱۱	دیتا پرو ژکتور	با رزولوشن بالا	۱ عدد	
۱۲	رایانه	با تمام متعلقات	۵ دستگاه	
۱۳	برد آموزشی دیجیتال	-	۵ عدد	

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	مدارهای مجتمع	سری TTL	۵۰ عدد	
۲	مدارهای مجتمع	سری CMOS	۵۰ عدد	
۳	مقاومت سری E12	۱/۴ وات	۳ سری	
۴	خازن	عدسی ، سرامیکی ، الکتrolیتی ، PF، ۱ تا ۱۰۰۰μF	۳ سری	
۵	سلف	۱mh تا ۱μh	۳ سری	
۶	قطعات smd	-	۳ سری	
۷	دیود معمولی	۱N4۰۰۷	۶۰ عدد	
۸	دیود قدرت	در حد ۲A	۳۰ عدد	
۹	دیودهای خازنی و شانکی و تونلی	-	از هر نوع ۳۰ عدد	
۱۰	دیود زبر	۷۱۲ و ۷۱۰ و ۷۵/۲	از هر نوع ۳۰ عدد	
۱۱	LED	چند رنگ مختلف	از هر رنگ ۳۰ عدد	
۱۲	پل دیودی	-	۲۰ عدد	
۱۳	ترانزیستورهای معمولی	Npn , pnp	از هر نوع ۳۰ عدد	
۱۴	ترانزیستورهای اثر میدانی	JFET , MOSFET و کانال n	از هر نوع ۳۰ عدد	
۱۵	ترانس تغذیه	۱۲:۲۲۰ و ۶*۲:۲۲۰	از هر نوع ۵ عدد	
۱۶	پتانسیومتر	۱MΩ - ۰/۵ kΩ	۳ سری	
۱۷	جعبه کمکهای اولیه	با لوازم کمک های اولیه	۱ جعبه	
۱۸	کپسول آتش نشانی	۶ کیلویی ، پودر خشک	۲ عدد	
۱۹	کلید	دو حالت on , off	۳	
۲۰	کاغذ	A۴	۳ بسته	
۲۱	لاک غلط گیر	-	۵ عدد	

توجه :

– مواد به ازا یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود .



– برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۲۲	لازم التحریر	-	۱ سری برای هر نفر	
۲۳	ماژیک وایت برد	قرمز و آبی و سبز	۲ عدد از هر رنگ	
۲۴	سیم مفتولی نازک	-	۳ متر	
۲۵	خط کش	فلزی	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	مولتی متر	آنالوگ و دیجیتال	۱ عدد	
۲	RLC متر	-	۱ عدد	
۳	برد برد	با کیفیت بالا	۳ عدد	
۴	پنس	فلزی	۳ عدد	
۵	دم باریک	دسته عایق	۱ عدد	
۶	سیم چین	دسته عایق	۱ عدد	
۷	انبردست	دسته عایق	۱ عدد	
۸	فازمتر	دسته عایق	۱ عدد	
۹	کفش ایمنی	عایق	۳ عدد	
۱۰	لباس کار	نخی معمولی	۳ عدد	
۱۱	دستکش	عایق	۳ عدد	
۱۲	تخته پاک کن	مخصوص وایت برد	۲ عدد	
۱۳	کتاب آموزشی	مرتبط	۲ عدد	
۱۴	کانالوگ	مرتبط	۲ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .