

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

استاندارد آموزش شغل

طراح و تحلیلگر مدارات دیجیتال

گروه شغلی

الکترونیک

کد ملی آموزش شغل

۳	۱	۱	۴	۳	۰	۰	۳	۰	۰	۲	۰	۰	۰	۱
Isco-08				سطح مهارت	شناسه گروه	شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه		

۳/۱/۹/۸۳۰۰

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۸۸/۱/۱



تعریف مفاهیم سطوح یادگیری

آشنایی: به مفهوم داشتن اطلاعات مقدماتی/شناسایی: به مفهوم داشتن اطلاعات کامل/اصول: به مفهوم مبانی مطالب نظری/ توانایی: به مفهوم قدرت انجام کار

مشخصات عمومی شغل : طراح و تحلیلگر مدارات دیجیتال کسی است که بعد از گذراندن دوره های آموزشی لازم علاوه بر دانستن مبانی پایه الکترونیک از عهده بررسی سیستم های عددی ، کار با گیت های دیجیتالی و بررسی مدار های منطقی ، مدارات محاسباتی ، فلیپ فلاپ ها و مدارات مولد پالس و بررسی و ساخت مدارات مولتی پلکسر و دمولتی پلکسر و همچنین کار با چند نمونه IC برآید.

ویژگی های کارآموز ورودی:

حداقل میزان تحصیلات: دیپلم یا دانش آموز پایه دوازدهم شاخه کاردانش

حداقل توانایی جسمی: سلامت کامل جسمی و ذهنی

مهارت های پیش نیاز این استاندارد: ندارد

طول دوره آموزشی :

طول دوره آموزش : ۵۰۰ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۲۰۳ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۲۹۷ ساعت

- زمان کارآموزی در محیط کار : - ساعت

- زمان اجرای پروژه : - ساعت

- زمان سنجش مهارت : - ساعت

روش ارزیابی مهارت کارآموز :

۱- امتیاز سنجش نظری(دانش فنی): ۲۵٪

۲- امتیاز سنجش عملی : ۷۵٪

۱-۲- امتیاز سنجش مشاهده ای: ۱۰٪

۲-۲- امتیاز سنجش نتایج کار عملی : ۶۵٪

ویژگی های نیروی آموزشی:

حداقل سطح تحصیلات : لیسانس رشته برق(کلیه گرایش ها) و گذراندن دوره مربیگری

ردیف	عنوان توانایی
۱	توانایی شناخت اصول مبانی الکتریسیته
۲	توانایی شناخت قطعات الکتریکی و کار با آن ها
۳	توانایی کار با دستگاه اسپلوسکوپ
۴	توانایی اندازه گیری و محاسبه جریان و ولتاژ متناوب
۵	توانایی بررسی عملکرد خازن در جریان مستقیم و متناوب
۶	توانایی بررسی عملکرد سیم پیچ در جریان مستقیم و متناوب
۷	توانایی بررسی مدارات فیلتر (صافی)
۸	توانایی بررسی مشخصات و خصوصیات دیود
۹	توانایی بایاس نمودن و تجزیه و تحلیل ترانزیستور های پیوندی
۱۰	توانایی بررسی ترانزیستور های اثر میدانی
۱۱	توانایی تجزیه و تحلیل و بررسی تقویت کننده های تفاضلی و عملیاتی
۱۲	توانایی تجزیه و تحلیل و بررسی تنظیم کننده های ولتاژ
۱۳	توانایی بررسی نیمه هادی های چند لایه
۱۴	توانایی بررسی سیستم های عددی
۱۵	توانایی بررسی و کار با گیت های دیجیتالی
۱۶	توانایی بررسی مدارهای منطقی
۱۷	توانایی بررسی و ساخت مدارات محاسباتی
۱۸	توانایی بررسی و کار با فلیپ فلاپ ها
۱۹	توانایی بررسی و ساخت مدارات مهم دیجیتالی از قبیل مولتی پلکسر و دمولتی پلکسر
۲۰	توانایی بررسی و تجزیه و تحلیل مدارات مولد پالس
۲۱	توانایی به کار گیری چند نمونه IC
۲۲	توانایی بکارگیری ضوابط ایمنی و بهداشت در محیط کار



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۱,۵	-	۱,۵	<p>توانایی شناخت اصول و مبانی الکتریسیته</p> <p>۱-۱ آشنایی با طبقه بندی اجسام از نظر هدایت الکتریکی</p> <p>- رسانا (هادی)</p> <p>- نارسانا (عایق)</p> <p>- نیمه رسانا (نیمه رسانا)</p> <p>۱-۲ آشنایی با تبدیل مقیاس ها به یکدیگر و مقادیر آنها</p> <p>(m,μ,n,p,k,M,G)</p> <p>۱-۳ آشنایی با قانون کولن</p> <p>۱-۴ آشنایی با میدان الکتریکی</p> <p>۱-۵ آشنایی با اختلاف پتانسیل الکتریکی و اندازه آن</p> <p>۱-۶ آشنایی با شدت جریان الکتریکی</p> <p>۱-۷ آشنایی با مفهوم مقاومت الکتریکی</p> <p>۱-۸ آشنایی با قانون اهم</p> <p>۱-۹ آشنایی با تعریف مدار الکتریکی</p> <p>۱-۱۰ آشنایی با مفهوم توان</p>	
۱۵	۸	۷	<p>توانایی شناخت قطعات الکتریکی و کار با آن ها</p> <p>۲-۱ آشنایی با مقاومت و انواع آن</p> <p>- مقاومت ثابت</p> <p>- مقاومت متغیر (پتانسیومتر)</p> <p>۲-۲ آشنایی با کد های رنگی مقاومت ها</p> <p>۲-۳ آشنایی با رمز عددی مقاومت ها</p> <p>۲-۴ آشنایی با عملکرد مقاومت متغیر</p> <p>۲-۵ آشنایی با مقاومت های متغیر وابسته</p>	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			- مقاومت وابسته به نور LDR - مقاومت وابسته به حرارت یا ترمیستور (NTC,PTC) - مقاومت وابسته به ولتاژ VDR ۲-۶ آشنایی با مشخصات مقاومت با پارامترهای مقاومت - مقدار اهمی مقاومت - توان مجاز - درصد خطا (tolerance) - ضریب حرارتی - حداکثر ولتاژ قابل حمل ۲-۷ آشنایی با سری بستن مقاومت ها ۲-۸ آشنایی با موازی بستن مقاومت ها ۲-۹ آشنایی با سری _ موازی بستن مقاومت ها ۲-۱۰ آشنایی با توان مجاز در مقاومت معادل ۲-۱۱ آشنایی با منابع ولتاژ (DC,AC) ۲-۱۲ آشنایی با منبع جریان ۲-۱۳ آشنایی با قانون نورتن ۲-۱۴ آشنایی با قانون تونن ۲-۱۵ شناسایی اصول کار با مولتی مترهای آنالوگ و دیجیتال ۲-۱۶ شناسایی اصول بستن مقاومت ها به صورت سری ۲-۱۷ شناسایی اصول بستن مقاومت ها به صورت موازی ۲-۱۸ شناسایی اصول قرار دادن پتانسیومتر و کار با آن ۲-۱۹ شناسایی اصول کار با مقاومت وابسته به ولتاژ ۲-۲۰ شناسایی اصول کار با مقاومت وابسته به حرارت	



شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۲-۲۱	شناسایی اصول کار با مقاومت وابسته به نور			
۳	توانایی کار با دستگاه اسیلوسکوپ ۳-۱ آشنایی با کلیدهای اسیلوسکوپ ۳-۲ آشنایی با ترمینال تنظیم (calibration) و چگونگی تنظیم نمودن اسیلوسکوپ ۳-۳ آشنایی با اصول کار با اسیلوسکوپ ۳-۴ شناسایی اصول تنظیم نمودن اسیلوسکوپ ۳-۵ شناسایی اصول کار با اسیلوسکوپ	۱	۳	۴
۴	توانایی اندازه گیری و محاسبه جریان و ولتاژ متناوب ۴-۱ آشنایی با انواع موج های متناوب و مفهوم دوره تناوب و فرکانس ۴-۲ آشنایی با موج سینوسی ۴-۳ آشنایی با جریان متناوب ۴-۴ آشنایی با اختلاف فاز ۴-۵ آشنایی با مشخصه های مقدار جریان و ولتاژ متناوب ۴-۶ آشنایی با مقدار نوک (peak) ۴-۷ آشنایی با مقدار نوک به نوک (peak to peak) ۴-۸ آشنایی با مقدار متوسط ۴-۹ آشنایی با مقدار موثر ۴-۱۰ آشنایی با توان مصرفی مقاومت در جریان متناوب ۴-۱۱ شناسایی اصول اندازه گیری مقدار موثر موج سینوسی با استفاده از اسیلوسکوپ	۳	۰,۵	۳,۵
۵	توانایی بررسی عملکرد خازن در جریان مستقیم و متناوب ۵-۱ آشنایی با خازن ثابت و انواع آن	۳	۳,۵	۶,۵



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			<ul style="list-style-type: none"> - خازن سرامیکی - خازن میکا - خازن کاغذی - خازن الکتrolیتی 	
			<ul style="list-style-type: none"> آشنایی با خازن متغیر و انواع آن - خازن واریابل - خازن تریمر 	۵-۲
			<ul style="list-style-type: none"> آشنایی با ظرفیت خازن 	۵-۳
			<ul style="list-style-type: none"> آشنایی با مقدار انرژی ذخیره شده در خازن 	۵-۴
			<ul style="list-style-type: none"> آشنایی با ثابت زمانی خازن 	۵-۵
			<ul style="list-style-type: none"> آشنایی با رمز عددی ظرفیت خازن 	۵-۶
			<ul style="list-style-type: none"> آشنایی با مشخصات خازن 	۵-۷
			<ul style="list-style-type: none"> - درصد خطای خازن tolerance - ولتاژ مجازی خازن - ضریب حرارتی خازن - نشست خازن - تلفات در خازن - ضریب خود القایی خازن 	
			<ul style="list-style-type: none"> آشنایی با سری کردن خازن ها 	۵-۸
			<ul style="list-style-type: none"> آشنایی با موازی کردن خازن ها 	۵-۹
			<ul style="list-style-type: none"> شناسایی اصول عیب یابی خازن 	۵-۱۰
			<ul style="list-style-type: none"> آشنایی با خازن در مدارهای جریان متناوب 	۵-۱۱
			<ul style="list-style-type: none"> آشنایی با مقاوت ظاهری خازن یا عکس العمل خازنی 	۵-۱۲
			<ul style="list-style-type: none"> آشنایی با قوانین مربوط به X_C 	۵-۱۳



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			<p>آشنایی با ولتاژ دو سر خازن در مقایسه با جریان عبوری از آن</p> <p>شناسایی اصول تست خازن با مولتی متر</p> <p>شناسایی اصول سری و موازی نمودن خازن ها و بررسی روابط آنها</p> <p>شناسایی اصول شارژ و دشارژ نمودن خازن</p> <p>شناسایی اصول بررسی اختلاف فاز ولتاژ و جریان در خازن</p>	<p>۵-۱۴</p> <p>۵-۱۵</p> <p>۵-۱۶</p> <p>۵-۱۷</p> <p>۵-۱۸</p>
۶	۳,۵	۲,۵	<p>توانایی بررسی عملکرد سیم پیچ در جریان مستقیم و متناوب</p> <p>آشنایی با ساختمان سلف و میدان مغناطیسی اطراف آن</p> <p>آشنایی با جریان القایی</p> <p>آشنایی با خود القایی سلف و ضریب خود القا</p> <p>آشنایی با جهت ولتاژ القایی</p> <p>آشنایی با شارژ و دشارژ سلف</p> <p>آشنایی با کاربرد سلف در مدارهای AC</p> <p>آشنایی با ضریب خود القایی متغیر</p> <p>آشنایی با ضریب خود القایی متقابل</p> <p>آشنایی با ضریب خود القایی در سری و موازی</p> <p>آشنایی با قوانین مربوط به XL</p> <p>آشنایی با ترانس</p> <p>آشنایی با روابط توان و جریان در ترانس</p> <p>آشنایی با تطبیق امپدانس</p> <p>آشنایی با تلفات ترانس</p> <p>شناسایی خرابی های ترانس تغذیه</p> <p>شناسایی اصول بررسی شارژ و دشارژ سیم پیچ</p> <p>شناسایی اصول بررسی اختلاف فاز جریان و ولتاژ در سلف</p>	<p>۶</p> <p>۶-۱</p> <p>۶-۲</p> <p>۶-۳</p> <p>۶-۴</p> <p>۶-۵</p> <p>۶-۶</p> <p>۶-۷</p> <p>۶-۸</p> <p>۶-۹</p> <p>۶-۱۰</p> <p>۶-۱۱</p> <p>۶-۱۲</p> <p>۶-۱۳</p> <p>۶-۱۴</p> <p>۶-۱۵</p> <p>۶-۱۶</p> <p>۶-۱۷</p>



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			شناسایی اصول اندازه گیری اختلاف فاز با استفاده از اسیلوسکوپ	۶-۱۸
۳	۲,۵	۰,۵	<p>توانایی بررسی مدارات فیلتر (صافی)</p> <p>۷-۱ آشنایی با صافی و انواع آن</p> <p>- صافی پایین گذر</p> <p>- صافی بالا گذر</p> <p>- صافی میان گذر</p> <p>- صافی میان نگذر</p> <p>۷-۲ شناسایی اصول بستن صافی پایین گذر و تجزیه و تحلیل آن با استفاده از اسیلوسکوپ</p> <p>۷-۳ شناسایی اصول بستن صافی بالا گذر و تجزیه و تحلیل آن با استفاده از اسیلوسکوپ</p> <p>۷-۴ شناسایی اصول بستن صافی های میان گذر و میان نگذر و تجزیه و تحلیل آن ها با استفاده از اسیلوسکوپ</p>	
۱۲	۷,۵	۴,۵	<p>توانایی بررسی مشخصات و خصوصیات دیود</p> <p>۸-۱ آشنایی با هادی ها</p> <p>۸-۲ آشنایی با نیمه هادی ها (Ge,si)</p> <p>۸-۳ آشنایی با ساختمان کریستال سیلیسیم</p> <p>- کریستال P</p> <p>- کریستال N</p> <p>۸-۴ آشنایی با جریان الکترون و حفره ها</p> <p>۸-۵ آشنایی با ساختمان کریستالی دیود (P-N)</p> <p>۸-۶ آشنایی با منطقه تخلیه دیود</p> <p>۸-۷ آشنایی با افزایش هدایت نیمه هادی ها</p> <p>۸-۸ آشنایی با دیود بایاس نشده</p>	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			آشنایی با بایاس مستقیم	۸-۹
			آشنایی با بایاس معکوس	۸-۱۰
			آشنایی با مفهوم شکست	۸-۱۱
			آشنایی با منحنی مشخصه دیود ایده آل و واقعی	۸-۱۲
			شناسایی اصول تست دیود توسط مولتی متر دیجیتال و آنالوگ	۸-۱۳
			شناسایی اصول بررسی دیود در بایاس مستقیم	۸-۱۴
			شناسایی اصول بررسی دیود در بایاس معکوس	۸-۱۵
			آشنایی با ترانس منبع تغذیه	۸-۱۶
			آشنایی با یکسو ساز نیم موج	۸-۱۷
			آشنایی با یکسو ساز تمام موج	۸-۱۸
			آشنایی با یکسو ساز پل	۸-۱۹
			آشنایی با (فیلتر) صافی منبع تغذیه	۸-۲۰
			آشنایی با منبع تغذیه متقارن	۸-۲۱
			شناسایی اصول بستن مدار یکسو ساز نیم موج	۸-۲۲
			شناسایی اصول بستن مدار یکسو ساز تمام موج دو دیودی و بررسی آن	۸-۲۳
			شناسایی اصول بستن مدار یکسو ساز تمام موج پل و بررسی آن	۸-۲۴
			آشنایی با دیود زبر	۸-۲۵
			آشنایی با مدار تثبیت کننده ولتاژ	۸-۲۶
			آشنایی با قطعات نوری الکترونیک و انواع آن	۸-۲۷
			- دیود نورانی	
			- نمایشگر هفت قطعه ای (7-segment)	
			- دیود نوری	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			- زوج نوری (اپتوکوپلر) آشنایی با دیود شاتکی (schottky) و تونلی (tunnel) آشنایی با دیود خازنی و یا ورکتور آشنایی با ورستور آشنایی با استاندارد نامگذاری دیود ها (آمریکایی ، ژاپنی ، اروپایی) و جدول آنها شناسایی اصول خواندن کتاب معادلات و مشابهات نیمه هادی ها	۸-۲۸ ۸-۲۹ ۸-۳۰ ۸-۳۱ ۸-۳۲
۵,۵	۳	۲,۵	توانایی بایاس نمودن و تجزیه و تحلیل ترانزیستورهای پیوندی آشنایی با ترانزیستورهای پیوندی و انواع آن PNP - NPN - آشنایی با ناحیه فعال آشنایی با ناحیه قطع آشنایی با ناحیه اشباع آشنایی با نقطه کار و خط بار DC آشنایی با جریان های ترانزیستور و نواحی کار آنها آشنایی با منحنی مشخصه ترانزیستور آشنایی با استاندارد نامگذاری ترانزیستور ها آشنایی با ترکیب های متفاوت بایاس ترانزیستور - مدار بایاس ثابت - مدار بایاس بیس- کلکتور - مدار بایاس تقسیم ولتاژ	۹ ۹-۱ ۹-۲ ۹-۲ ۹-۳ ۹-۴ ۹-۵ ۹-۶ ۹-۷ ۹-۸ ۹-۹



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			<p>۹-۱۰ آشنایی با مقادیر حد ترانزیستور ها</p> <p>۹-۱۱ شناسایی اصول قرار دادن ترانزیستور در ناحیه قطع</p> <p>۹-۱۲ شناسایی اصول بدست آوردن منحنی مشخصه ترانزیستور</p> <p>۹-۱۳ شناسایی اصول تست و امتحان ترانزیستورها و تشخیص پایه ها و نوع آن با مولتی متر آنالوگ</p>	
۵,۵	۲,۵	۳	<p>۱۰ توانایی بررسی ترانزیستورهای اثر میدانی</p> <p>۱۰-۱ آشنایی با ترانزیستور های اثر میدانی و انواع آنها</p> <p>۱۰-۲ آشنایی با ترانزیستور JEFT (Junction Field Effect Transistor)</p> <p>۱۰-۳ آشنایی با طرز کار و مشخصات JEFT</p> <p>۱۰-۴ آشنایی با مدارهای بایاس JEFT</p> <p>- بایاس مستقل</p> <p>- بایاس سرخود</p> <p>- بایاس سرخود با تقسیم ولتاژ</p> <p>۱۰-۵ آشنایی با بایاس درین مشترک</p> <p>۱۰-۶ آشنایی با بایاس سورس مشترک</p> <p>۱۰-۷ آشنایی با بایاس گیت مشترک</p> <p>۱۰-۸ آشنایی با ترانزیستور MOSFET (Metal-Oxide Semiconductor Field- Effect Transistor) و انواع آن</p> <p>- تخلیه ای</p> <p>- ارتقایی</p> <p>۱۰-۹ آشنایی با کار برد های MOSFET</p> <p>۱۰-۱۰ آشنایی با نحوه حفاظت گیت در MOSFET</p> <p>۱۰-۱۱ شناسایی اصول بستن مدار تقویت کننده درین مشترک</p>	



شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱۰-۱۲	شناسایی اصول بستن مدار تقویت کننده سورس مشترک			
۱۱	توانایی تجزیه و تحلیل و بررسی تقویت کننده های تفاضلی و عملیاتی	۳,۵	۷	۱۰,۵
۱۱-۱	آشنایی با تقویت کننده های تفاضلی			
۱۱-۲	آشنایی با بلوک دیاگرام و ساختمان داخلی تقویت کننده های تفاضلی			
۱۱-۳	آشنایی با رفتار dc تقویت کننده های تفاضلی			
۱۱-۴	آشنایی با رفتار ac تقویت کننده های تفاضلی			
۱۱-۵	آشنایی با تقویت کننده عملیاتی ایده آل (Op-Amp)			
۱۱-۶	آشنایی با تقویت کننده عملیات واقعی			
۱۱-۷	آشنایی با مقاومت های ورودی و خروجی			
۱۱-۸	آشنایی با بهره ولتاژ (مثبت و منفی)			
۱۱-۹	آشنایی با مدار حلقه باز تقویت کننده عملیاتی			
۱۱-۱۰	آشنایی با مدار حلقه بسته تقویت کننده عملیاتی و انواع آن (وارونگر - ناوارونگر)			
	- جمع کننده (مثبت و منفی)			
	- انتگرال گیر (فیلتر پایین گذر)			
	- مشتق گیر (فیلتر بالاگذر)			
	- بافر			
۱۱-۱۱	شناسایی اصول بستن مدار جمع کننده مثبت و منفی			
۱۱-۱۲	شناسایی اصول بستن مدار انتگرال گیر			
۱۱-۱۳	شناسایی اصول بستن مدار مشتق گیر			
۱۱-۱۴	شناسایی اصول بستن مدار تقویت کننده ولتاژ با بهره منفی (معکوس کننده)			
۱۱-۱۵	شناسایی اصول بستن مدار تقویت کننده ولتاژ با بهره مثبت (غیر معکوس کننده)			



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۳	۲	۱	<p>توانایی تجزیه و تحلیل و بررسی تنظیم کننده های ولتاژ</p> <p>۱۲-۱ آشنایی با تنظیم کننده ولتاژ با استفاده از دیود زنر</p> <p>۱۲-۲ آشنایی با تنظیم کننده ولتاژ ترانزیستوری</p> <p>۱۲-۳ آشنایی با تنظیم کننده ولتاژ مدار مجتمع</p> <p>۱۲-۴ شناسایی اصول بستن مدار تنظیم کننده ولتاژ با استفاده از مدار های مدار مجتمع های ۷۸۰۵ و ۷۹۰۵</p>	
۱۰	۴	۶	<p>توانایی بررسی نیمه هادی های چند لایه</p> <p>۱۳-۱ آشنایی با یکسو کننده های کنترل شونده سیلیکونی SCR (Silicon Controlled Rectifier)</p> <p>۱۳-۲ آشنایی با کلید های کنترل شونده سیلیکونی</p> <p>۱۳-۳ آشنایی با (Gate Turn –Off Thristor) GTO</p> <p>۱۳-۴ آشنایی با دیاک (Diak)</p> <p>۱۳-۵ آشنایی با تریاک (Triak)</p> <p>۱۳-۶ شناسایی اصول بستن مدار کنترل فاز نیم موج با مقاومت متغیر</p>	
۳۵	۲۵	۱۰	<p>توانایی بررسی سیستم های عددی</p> <p>۱۴-۱ آشنایی با سیستم های عددی</p> <p>۱۴-۲ آشنایی با سیستم های عددی دودویی</p> <p>۱۴-۳ آشنایی با تبدیل عدد باینری به اعشاری و بالعکس</p> <p>۱۴-۴ آشنایی با تبدیل عدد اعشاری ممیزدار به باینری و بالعکس</p> <p>۱۴-۵ آشنایی با عملیات محاسباتی در سیستم عددی باینری</p> <p>- جمع دو سیستم باینری</p> <p>- تفریق در سیستم باینری</p>	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			- ضرب در سیستم باینری - تقسیم در سیستم باینری آشنایی با اعداد منفی در سیستم باینری	۱۴-۶
			آشنایی با نحوه تفریق اعداد با استفاده از متمم ۱	۱۴-۷
			آشنایی با نحوه تفریق اعداد با استفاده از متمم ۲	۱۴-۸
			آشنایی با سیستم عددی هگزادسیمال	۱۴-۹
			آشنایی با نحوه تبدیل اعداد باینری به هگزادسیمال و بالعکس	۱۴-۱۰
			آشنایی با نحوه تبدیل اعداد دهدهی به هگزادسیمال و بالعکس	۱۴-۱۱
			آشنایی با کدهای باینری	۱۴-۱۲
			- کد BCD - کد بعلاوه ۳ - کد Gray	
			آشنایی با نحوه جمع در سیستم اعداد BCD	۱۴-۱۳
			شناسایی اصول بررسی سیستم های عددی	۱۴-۱۴
			- بررسی سیستم های عددی	
۷۰	۴۰	۳۰	توانایی بررسی و کار با گیت های دیجیتالی	۱۵
			آشنایی با خانواده گیت های DTL	۱۵-۱
			آشنایی با خانواده گیت های ECL, TTL	۱۵-۲
			آشنایی با گیت های خانواده MOS	۱۵-۳
			آشنایی با خانواده مدارات منطقی CMOS	۱۵-۴
			آشنایی مختصر با جبر منطقی	۱۵-۵
			آشنایی با تابع منطقی و گیت AND	۱۵-۶
			آشنایی با تابع منطقی و گیت OR	۱۵-۷



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			<p>آشنایی با تابع منطقی و گیت NOT</p> <p>آشنایی با تابع منطقی و گیت NAND</p> <p>آشنایی با تابع منطقی و گیت NOR</p> <p>آشنایی با واحد حافظه (EEPROM, EPROM, RAM, ROM)</p> <p>شناسایی اصول کار با گیت های دیجیتال</p> <p>- کار با گیت های دیجیتال</p> <p>شناسایی اصول خواندن کتاب TTL Cook Book</p> <p>شناسایی اصول خواندن کتاب CMOS Cook Book</p> <p>شناسایی اصول خواندن کتاب data sheet</p>	<p>۱۵-۸</p> <p>۱۵-۹</p> <p>۱۵-۱۰</p> <p>۱۵-۱۱</p> <p>۱۵-۱۲</p> <p>۱۵-۱۳</p> <p>۱۵-۱۴</p> <p>۱۵-۱۵</p>
۴۵	۲۵	۲۰	<p>توانایی بررسی مدارهای منطقی</p> <p>آشنایی با نحوه طراحی مدارهای منطقی</p> <p>آشنایی با مینترم یا مجموع حاصلظرب</p> <p>آشنایی با ماکسترم یا ضرب حاصل جمع</p> <p>آشنایی با نحوه یکسان کردن گیت ها</p> <p>آشنایی با نقشه کارنو برای یکسان کردن توابع منطقی</p> <p>آشنایی با وضعیت بی تفاوت در نقشه کارنو</p> <p>شناسایی اصول بررسی مدارهای منطقی</p>	<p>۱۶</p> <p>۶-۱</p> <p>۱۶-۲</p> <p>۱۶-۳</p> <p>۱۶-۴</p> <p>۱۶-۵</p> <p>۱۶-۶</p> <p>۱۶-۷</p>
۴۵	۲۵	۲۰	<p>توانایی بررسی و ساخت مدارات محاسباتی</p> <p>آشنایی با مدار و رمز کننده یا انکدر</p> <p>آشنایی با مدار های محاسباتی</p> <p>آشنایی با جمع کننده و انواع آن</p> <p>- نیم جمع کننده</p> <p>- تمام جمع کننده</p>	<p>۱۷</p> <p>۱۷-۱</p> <p>۱۷-۲</p> <p>۱۷-۳</p>



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			آشنایی با تفریق کننده و انواع آن - نیم تفریق کننده - تمام تفریق کننده	۱۷-۴
			آشنایی با مدار رمز گشا یا دیکدر	۱۷-۵
			آشنایی با نمایشگر هفت قسمتی یا 7-segment	۱۷-۶
			آشنایی با دکدر BCD به 7-segment	۱۷-۷
			شناسایی اصول بستن یک مدار با دیکدر	۱۷-۸
			شناسایی اصول بستن مدار با اندکدر	۱۷-۹
			شناسایی اصول کار با دکدر BCD به 7-segment	۱۷-۱۰
			شناسایی اصول راه اندازی یک 7-segment کاند مشترک	۱۷-۱۱
			شناسایی اصول راه اندازی یک 7-segment آند مشترک	۱۷-۱۲
			آشنایی با صفحه کلید	۱۷-۱۳
			شناسایی اصول کار با صفحه کلید	۱۷-۱۴
			آشنایی با نمایشگر کریستال مایع LCD	۱۷-۱۵
			شناسایی اصول درایو نمودن یک LCD	۱۷-۱۶
۴۵	۲۵	۲۰	توانایی بررسی و کار با فلیپ فلاپ ها	۱۸
			آشنایی با مدار های منطقی ترتیبی	۱۸-۱
			آشنایی با فلیپ فلاپ RS	۱۸-۲
			آشنایی با فلیپ فلاپ JK	۱۸-۳
			آشنایی با فلیپ فلاپ T	۱۸-۴
			آشنایی با فلیپ فلاپ D	۱۸-۵
			آشنایی با فلیپ فلاپ تابع - متبوع (master -slave)	۱۸-۶
			آشنایی با ثبات ها (Register)	۱۸-۷



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			<p>آشنایی با شیفت رجیستر و انواع آن</p> <p>SI/PO –</p> <p>SI/ PO –</p> <p>PI/ PO –</p> <p>PI/SO –</p>	۱۸-۸
			<p>آشنایی با شمارنده ها و انواع آن</p> <p>- شمارنده رو به بالا</p> <p>- شمارنده رو به پایین</p> <p>- شمارنده قابل برنامه ریزی جهت شروع شمارش از یک عدد مشخص</p>	۱۸-۹
			شناسایی اصول بستن یک فلیپ فلاپ RS	۱۸-۱۰
			شناسایی اصول بستن یک فلیپ فلاپ JK	۱۸-۱۱
			شناسایی اصول بستن یک فلیپ فلاپ T	۱۸-۱۲
			شناسایی اصول بستن یک فلیپ فلاپ D	۱۸-۱۳
			شناسایی اصول بستن یک فلیپ فلاپ تابع - متبوع	۱۸-۱۴
			شناسایی اصول بستن انواع شیفت رجیستر	۱۸-۱۵
			شناسایی اصول بستن انواع شمارنده	۱۸-۱۶
۴۵	۲۵	۲۰	<p>توانایی بررسی و ساخت مدارات مهم دیجیتالی از قبیل مولتی پلکسر و دمولتی پلکسر</p> <p>آشنایی با مولتی پلکسر</p> <p>آشنایی با نحوه استفاده از مولتی پلکسر برای ساختن توابع</p> <p>آشنایی با دمولتی پلکسر</p> <p>آشنایی با نحوه استفاده از دمولتی پلکسر برای ساختن توابع</p> <p>آشنایی با مقایسه کننده های دیجیتالی</p>	<p>۱۹</p> <p>۱۹-۱</p> <p>۱۹-۲</p> <p>۱۹-۳</p> <p>۱۹-۴</p> <p>۱۹-۵</p>



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			<p>آشنایی با مدار دیجیتال به آنالوگ یا D/A</p> <p>آشنایی با مدار آنالوگ به دیجیتال یا D/A</p> <p>شناسایی اصول کار با مولتی پلکسر</p> <p>شناسایی اصول کار با دمولتی پلکسر</p> <p>شناسایی اصول کار با مقایسه کننده های دیجیتالی</p>	<p>۱۹-۶</p> <p>۱۹-۷</p> <p>۱۹-۸</p> <p>۱۹-۹</p> <p>۱۹-۱۰</p>
۴۵	۲۵	۲۰	<p>توانایی بررسی و تجزیه و تحلیل مدارات مولد پالس</p> <p>آشنایی با مدار اشمیت تریگر</p> <p>آشنایی با مولتی ویبراتور و انواع آن</p> <p>- مولتی ویبراتور مونواستابل (با استفاده از گیت ها ، با استفاده از op-amp و با استفاده از ترانزیستور)</p> <p>- مولتی ویبراتور استابل (با استفاده از گیت ها ، با استفاده از op-amp و با استفاده از ترانزیستور)</p> <p>- مولتی ویبراتور بای استابل</p> <p>آشنایی با تایمر ۵۵۵</p> <p>آشنایی با ترانزیستور UJT (Unit- Junction Transistor)</p> <p>آشنایی با آی سی ۷۴۱۲۳</p> <p>شناسایی اصول ساخت مولتی ویبراتور مونواستابل با استفاده از ۵۵۵</p> <p>شناسایی اصول ساخت مولتی ویبراتور استابل با استفاده از ۵۵۵</p> <p>شناسایی اصول ساخت مولتی ویبراتور استابل با استفاده از ۷۴۱۲۳</p>	<p>۲۰</p> <p>۲۰-۱</p> <p>۲۰-۲</p> <p>۲۰-۳</p> <p>۲۰-۴</p> <p>۲۰-۵</p> <p>۲۰-۶</p> <p>۲۰-۷</p> <p>۲۰-۸</p>
۷۰	۵۰	۲۰	<p>توانایی به کارگیری چند نمونه IC</p> <p>آشنایی با آی سی شمارنده ۷۴۹۳ و مد های کاری آن</p> <p>آشنایی با آی سی شمارنده ۷۴۹۰ و مد های کاری آن</p> <p>آشنایی با آی سی ۷۴۹۲ و مد های کاری آن</p> <p>شناسایی اصول ساخت ساعت کرنومتر دیجیتالی</p>	<p>۲۱</p> <p>۲۱-۱</p> <p>۲۱-۲</p> <p>۲۱-۳</p> <p>۲۱-۴</p>



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			شناسایی اصول ساخت ساعت دیجیتالی	۲۱-۵
			آشنایی با فرکانس متر دیجیتالی	۲۱-۶
			آشنایی با آی سی DFF از نوع قفل کننده (۷۴۷۵ و ۷۴۷۴)	۲۱-۷
			شناسایی اصول ساخت یک ماشین حساب به عنوان جمع کننده	۲۱-۸
۱۴	۱۰	۴	توانایی به کار گیری ضوابط ایمنی و بهداشت در محیط کار	۲۲
			آشنایی با کار برد انواع وسایل حفاظت شخصی در محیط کار	۲۲-۱
			شناسایی اصول انجام کمک های اولیه	۲۲-۲
			شناسایی اصول ایزوله کردن میزها در مقابل برق گرفتگی	۲۲-۳
			آشنایی با انواع سیستم های حفاظت الکتریکی برای جلوگیری از برق گرفتگی	۲۲-۴
			آشنایی با گازهای متصاعد شونده زیان آور در زمان لحیم کاری	۲۲-۵
			شناسایی اصول به کار گیری ضوابط ایمنی و بهداشت کار	۲۲-۶



فهرست استاندارد تجهیزات، ابزار، مواد و وسایل رسانه ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	کامپیوتر با تمام متعلقات	P4	
۲	اسیلوسکوپ دو کاناله	۶۰MHZ	
۳	فانکشن ژنراتور	۰/۵-۳ MHZ	
۴	منبع تغذیه دوبل	۰-۳۰۷	
۵	مولتی متر	آنالوگ	
۶	مولتی متر دیجیتال	دارای فرکانس متر	
۷	میز آموزشی ارت دار	۸ پریز	
۸	کپسول آتش نشانی	۶ کیلویی	
۹	IC تستر	دیجیتال	
۱۰	IC تستر	آنالوگ	
۱۱	دیتاپروژکتور	۱۰۲۴×۸۲۸ بارزولوشن	
۱۲	ویژوالایز	۱۰۲۴×۸۲۸ بارزولوشن	
۱۳	ترینر دیجیتال	دیجیتال	
۱۴	پروگرامر	یونیورسال	
۱۵	وایت برد	ابعاد 100×180	
۱۶	جعبه کمک های اولیه	سری کامل	
۱۷	چراغ مطالعه	عدسی دار	
۱۸	هویه	۴۰ وات قلمی	
۱۹	هویه	حرارتی	
۲۰	پایه هویه	معمولی	
۲۱	قلع کش	معمولی	
۲۲	انبر دست کوچک	عایق دار	
۲۳	پیچ گوشتی آهنربایی	۴ و ۲ سو	
۲۴	دم باریک کوچک	عایق دار	



فهرست استاندارد تجهیزات، ابزار، مواد و وسایل رسانه ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۲۵	فازمتر		عیاق دار
۲۶	سیم چین کوچک		عیاق دار
۲۷	پیچ گوشتی		ست موبایلی
۲۸	پنس		استاتیک
۲۹	پنس		دم کج
۳۰	برد برد		معمولی
۳۱	برد ماتریسی		۵×۵ و ۱۰×۱۰
۳۲	موکت بر		کوچک
۳۳	خط کشی		فلزی
۳۴	آی سی کش		معمولی
۳۵	دریل		دستی کوچک
۳۶	نرم افزار		EWB
۳۷	نرم افزار		پروتل
۳۸	مقاومت		سری کامل ۱/۴ وات استاندارد E24
۳۹	خازن		۱ PF تا ۱۰۰۰ μF
۴۰	سلف		۱ mh تا ۱ μh
۴۱	ترانزستور BJT		سویچ معمولی
۴۲	ترانزیستور MOS, FET		انواع مختلف
۴۳	دیود		سری کامل
۴۴	سیم شکافدار		انواع رابط
۴۵	سیم		نوع سوسماری
۴۶	LED		انواع مختلف
۴۷	سیم لحیم ۰/۶۰		۱mm تا ۰/۳mm



فهرست استاندارد تجهیزات، ابزار، مواد و وسایل رسانه ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۴۸	روغن لحیم		
۴۹	فیبر مدار چاپی		مرغوب ۱۰cm×۱۵cm
۵۰	اسید فیبر مدار چاپی		پر کلروردوفر
۵۱	مته		۰/۵mm تا ۱۵mm
۵۳	سیم تلفن		دو زوج
۵۴	ماژیک		مخصوص وایت برد
۵۵	تریستور		C۱۰۶
۵۶	ترانزیستور		UJT
۵۷	IC		LM 741
۵۸	IC		سری کامل TTL
۵۹	IC		سری کامل CMOS
۶۰	IC		۵۵۵
۶۱	ماژیک		ضد آب
۶۲	اپتوکوپلر		OP 4M25
۶۳	مقاومت		استاندارد E12 دقیق
۶۴	مقاومت		NTC, PTC
۶۵	مقاومت		LDR
۶۶	مقاومت		VDR
۶۷	پتانسیومتر		۰/۵ kΩ - 1MΩ
۶۸	کاغذ		A۴
۶۹	الکل		صنعتی
۷۰	باتری		۱/۵ ولت
۷۱	سنباده		نرم
۷۲	پنبه		معمولی
۷۳	7-Segment		آند مشترک و کاتد مشترک



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

نام شغل: طراح و تحلیلگر مدارات دیجیتال

فهرست استاندارد تجهیزات، ابزار، مواد و وسایل رسانه‌ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۷۴	LCD		۲×۱۶
۷۵	صفحه کلید		۴×۴
۷۶	کلید		on , off
۷۷	نشتی		کوچک
۷۸	کریستال		۴M , ۸M
۷۹	سنسور		حرارتی LM35
۸۰	A/D		AD08
۸۱	D/A		DA808
۸۲	کتاب		TTLCookBook
۸۳	کتاب		CMOS COOK BOOK
۸۴	کتاب		Data Sheet
۸۵	کتاب		مشابهات دیود و ترانزیستور



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

نام شغل : طراح و تحلیلگر مدارات دیجیتال

فهرست منابع و نرم افزارهای آموزشی

ردیف	شرح
۱	نصیری سواد کوهی ، شهرام ، الکترونیک کاربردی ، شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران ، ۱۳۸۵
۲	معتمدی ، سید احمد ، تکنیک پالس ، موسسه علمی - فرهنگی " نص " ، ۱۳۷۸
۳	موریس مانو ، سپید نام ، قدرت ، معماری کامپیوتر ، چاپخانه دانشگاه فردوسی مشهد ، ۱۳۷۶