

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

استاندارد آموزش شغل

الکترونیک کار صنعتی

گروه شغلی

الکترونیک

کد ملی آموزش شغل

۷	۴	۲	۱	۲	۰	۰	۳	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱
Isco-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

۸-۵۲/۵۳/۱/۵

تاریخ تدوین استاندارد : ۱۳۸۷/۱/۱



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 :

الکترونیک کار صنعتی کسی است که علاوه بر دانستن مبانی الکترونیک، بتواند عملکرد عناصر یکسوکننده قدرت، عملکرد و طراحی مدارات تریستوری، روش های مختلف کموتاسیون تریستور، چاپرهای DC به DC، اینورتهورهای AC به DC و پل تکفاز و سه فاز، عملکرد منابع تغذیه صنعتی، عملکرد و کنترل ماشین های DC و ماشین های AC را بررسی نماید و توانایی محافظت از وسایل و مدارهای الکترونیک صنعتی را داشته باشد.

ویژگی های کارآموز ورودی:

حداقل میزان تحصیلات: پایان دوره اول متوسطه
حداقل توانایی جسمی: سلامت کامل جسمی و ذهنی
مهارت های پیش نیاز این استاندارد: ندارد

طول دوره آموزشی :

طول دوره آموزش	:	۷۱۵ ساعت
- زمان آموزش نظری	:	۳۳۰ ساعت
- زمان آموزش عملی	:	۳۸۵ 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- سنجش عملی : ۷۵٪
 - ۲-۱- امتیاز سنجش مشاهده ای: ۱۰٪
 - ۲-۲- امتیاز سنجش نتایج کار عملی: ۶۵٪

ویژگیهای نیروی آموزشی :

حداقل سطح تحصیلات: لیسانس مرتبط

ردیف	عنوان توانایی
۱	توانایی شناخت اصول و مبانی الکتریسیته
۲	توانایی شناخت قطعات الکتریکی و کار با آنها
۳	توانایی تجزیه و تحلیل و بستن مدارهای سری و موازی
۴	توانایی شناخت قوانین تونن و نورتن و بکارگیری آنها در مدارات
۵	توانایی کار با دستگاه اسیلوسکوپ و انواع منابع تغذیه آزمایشگاهی
۶	توانایی اندازه گیری و محاسبه جریان و ولتاژ متناوب
۷	توانایی بررسی عملکرد خازن در جریان مستقیم و متناوب
۸	توانایی بررسی عملکرد سلف در جریان مستقیم و متناوب
۹	توانایی بررسی و تجزیه و تحلیل مدارهای هماهنگ
۱۰	توانایی بررسی مشخصات و خصوصیات دیود
۱۱	توانایی تجزیه و تحلیل مدارهای دیودی
۱۲	توانایی کار با دیودهای خاص
۱۳	توانایی بایاس نمودن و تجزیه و تحلیل ترانزیستورهای پیوندی
۱۴	توانایی بررسی انواع پارامترهای موثر بر تقویت کننده های ترانزیستوری و شناخت فیدبک ها
۱۵	توانایی تجزیه و تحلیل و بررسی تقویت کننده های قدرت
۱۶	توانایی بررسی ترانزیستورهای اثر میدانی
۱۷	توانایی تجزیه و تحلیل و بررسی تقویت کننده های تفاضلی و عملیاتی
۱۸	توانایی تجزیه و تحلیل و بررسی تنظیم کننده های ولتاژ
۱۹	توانایی تجزیه و تحلیل و بررسی نوسان سازها
۲۰	توانایی بررسی سیستم های دیجیتال و کاربرد آنها
۲۱	توانایی کار بر روی فیبر مدار چاپی
۲۲	توانایی بررسی عناصر یکسوکنده قدرت
۲۳	توانایی بررسی روش های مختلف کموتاسیون ترپستور
۲۴	توانایی بررسی عملکرد سایر عناصر الکترونیک قدرت چند لایه

ردیف	عنوان توانایی
۲۵	توانایی بررسی عملکرد ترانزیستورهای قدرت
۲۶	توانایی بررسی عملکرد برخی مدارات کاربردی الکترونیک صنعتی
۲۷	توانایی بررسی عملکرد قطعات اپتوالکترونیک (Optoelectronics)
۲۸	توانایی محافظت از وسایل و مدارهای الکترونیک صنعتی
۲۹	توانایی بررسی عملکرد و کنترل ماشین های AC
۳۰	توانایی بررسی عملکرد و کنترل ماشین های DC
۳۱	توانایی بررسی عملکرد مدارات فرمان کنتاکتوری
۳۲	توانایی بررسی مدارات کنورتورهای AC به DC
۳۳	توانایی بررسی اینورتورهای پل تکفاز و سه فاز
۳۴	توانایی بررسی چاپرهای DC به DC
۳۵	توانایی بررسی کنترل کننده های ولتاژ متناوب (AC به AC)
۳۶	توانایی بررسی عملکرد سنسورها
۳۷	توانایی بکار گیری ضوابط ایمنی و بهداشت در محیط کار



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۵	۱	۴	<p>توانایی شناخت اصول و مبانی الکتریسیته</p> <p>۱-۱ آشنایی با الکتریسیته ساکن</p> <p>۱-۲ آشنایی با ساختمان اتم در توجیه الکتریسیته ساکن</p> <p>۱-۳ آشنایی با واحد بار الکتریکی</p> <p>۱-۴ آشنایی با طبقه بندی اجسام از نظر هدایت الکتریکی</p> <p>- رسانا (هادی)</p> <p>- نارسانا (عایق)</p> <p>- نیمه رسانا (نیمه هادی)</p> <p>۱-۵ آشنایی با تبدیل مقیاسها به یکدیگر و مقادیر آنها (m,μ,n,p,k,M,G)</p> <p>۱-۶ آشنایی با نحوه پخش بار الکتریکی بر روی جسم</p> <p>۱-۷ آشنایی با قانون کولن</p> <p>۱-۸ آشنایی با میدان الکتریکی</p> <p>۱-۹ آشنایی با اختلاف پتانسیل الکتریکی و اندازه آن</p> <p>۱-۱۰ آشنایی با شدت جریان الکتریکی</p> <p>۱-۱۱ آشنایی با مفهوم مقاومت الکتریکی</p> <p>۱-۱۲ آشنایی با قانون اهم</p> <p>۱-۱۳ آشنایی با تعریف مدار الکتریکی</p> <p>۱-۱۴ آشنایی با مفهوم انرژی</p> <p>۱-۱۵ آشنایی با مفهوم توان</p> <p>۱-۱۶ شناسایی اصول بستن مدار ساده با لامپ و باتری</p>	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۳۵	۱۸	۱۷	<p>توانایی شناخت قطعات الکتریکی و کار با آنها</p> <p>۲-۱ شناسایی اصول کار با مولتی مترهای آنالوگ و دیجیتال</p> <ul style="list-style-type: none"> - کار با مولتی متر آنالوگ - کار با مولتی متر دیجیتال <p>۲-۲ آشنایی با مقاومت و انواع آن</p> <ul style="list-style-type: none"> - مقاومت ثابت - مقاومت متغیر (پتانسیومتر) <p>۲-۳ آشنایی با کدهای رنگی مقاومتها</p> <p>۲-۴ آشنایی با رمز عددی مقاومتها</p> <p>۲-۵ آشنایی با عملکرد مقاومت متغیر</p> <p>۲-۶ آشنایی با مقاومت های متغیر وابسته</p> <ul style="list-style-type: none"> - مقاومت وابسته به نور یا (LDR: Light Dependence Resistance) - مقاومت وابسته به حرارت یا ترمیستور (ترمیستور با ضریب حرارتی مثبت یا PTC: Positive Temperature Coefficient و ترمیستور با ضریب حرارتی منفی یا NTC: Negative Temperature Coefficient) - مقاومت تابع میدان مغناطیسی (ژنراتور اثر هال یا مقاومت رلوکتانسی) <p>۲-۷ آشنایی با مشخصات مقاومت یا پارامترهای مقاومت</p> <ul style="list-style-type: none"> - مقدار اهمی مقاومت - توان مجاز - درصد خطا (Tolerance) - ضریب حرارتی - حداکثر ولتاژ قابل تحمل <p>۲-۸ آشنایی با سری بستن مقاومت ها</p>	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			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 (AC: Alternative current, DC: Direct current)	۲-۱۲
			آشنایی با باتری های اولیه و ثانویه (قابل شارژ و غیر قابل شارژ)	۲-۱۳
			آشنایی با مقاومت داخلی باتری	۲-۱۴
			آشنایی با جریان اتصال کوتاه باتری	۲-۱۵
			آشنایی با مشخصه V-I (ولتاژ - جریان) باتری	۲-۱۶
			آشنایی با ظرفیت باتری	۲-۱۷
			آشنایی با سری بستن باتری ها	۲-۱۸
			آشنایی با موازی بستن باتری ها	۲-۱۹
			شناسایی اصول سری و موازی بستن باتری ها و بررسی روابط آنها	۲-۲۰
			شناسایی اصول بستن مقاومت ها به صورت سری و تحقیق قانون KVL (Krichhof Current Low) در آن	۲-۲۱
			شناسایی اصول بستن مقاومت ها به صورت موازی و تحقیق قانون KVL (Krichhof Voltage Low) در آن	۲-۲۲
			شناسایی اصول در مدار قرار دادن پتانسیومتر و کار با آن	۲-۲۳
			شناسایی اصول کار با مقاومت وابسته به ولتاژ	۲-۲۴
			شناسایی اصول کار با مقاومت وابسته به حرارت	۲-۲۵
			شناسایی اصول کار با مقاومت وابسته به نور	۲-۲۶
۱۶	۸	۸	توانایی تجزیه و تحلیل و بستن مدارهای سری و موازی	۳
			آشنایی با مدار سری	۳-۱
			آشنایی با جهت ولتاژ ها در مسیر سری	۳-۲



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			آشنایی با رابطه ولتاژ در یک مدار سری	۳-۳
			آشنایی با مفهوم توان در مدار سری	۳-۴
			آشنایی با مدار موازی	۳-۵
			آشنایی با جهت جریان در مدار موازی	۳-۶
			آشنایی با رابطه جریان در مدار موازی	۳-۷
			آشنایی با توان در مدار موازی	۳-۸
			آشنایی با مدارهای سری - موازی	۳-۹
			آشنایی با خرابی در مدارهای سری و موازی	۳-۱۰
			آشنایی با هویه و انواع آن	۳-۱۱
			آشنایی با انواع سیم لحیم متناسب با قطعه	۳-۱۲
			آشنایی با قلع کش	۳-۱۳
			آشنایی با پل و تستون و نحوه کار گالوانومتر	۳-۱۴
			شناسایی اصول بستن مدارهای سری و موازی و بررسی آنها	۳-۱۵
			شناسایی اصول بستن مدار پل و تستون و بررسی آن	۳-۱۶
			شناسایی اصول کار با هویه و قلع کش	۳-۱۷
۸	۴	۴	توانایی شناخت قوانین تونن و نورتن و بکارگیری آنها در مدارات	۴
			آشنایی با منبع ولتاژ	۴-۱
			آشنایی با منبع جریان	۴-۲
			آشنایی با قانون تونن	۴-۳
			آشنایی با قانون نورتن	۴-۴
			شناسایی اصول بررسی قانون تونن در مدارات الکتریکی	۴-۵



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۱۴	۸	۶	توانایی کار با دستگاه اسیلوسکوپ و انواع منابع تغذیه آزمایشگاهی	۵
			آشنایی با کلیدهای اسیلوسکوپ	۵-۱
			آشنایی با ترمینال تنظیم (کالیبراسیون: calibration) و چگونگی تنظیم نمودن اسیلوسکوپ	۵-۲
			آشنایی با اصول کار با اسیلوسکوپ	۵-۳
			شناسایی اصول تنظیم نمودن اسیلوسکوپ	۵-۴
			شناسایی اصول کار با اسیلوسکوپ	۵-۵
			آشنایی با فانکشن ژنراتور	۵-۶
			آشنایی با منبع تغذیه AC, DC متغیر	۵-۷
			شناسایی اصول کار با فانکشن ژنراتور	۵-۸
			شناسایی اصول کار با منابع تغذیه AC, DC متغیر	۵-۹
۹	۲	۷	توانایی اندازه گیری و محاسبه جریان و ولتاژ متناوب	۶
			آشنایی با انواع موج های متناوب و مفهوم دوره تناوب و فرکانس	۶-۱
			آشنایی با موج سینوسی	۶-۲
			آشنایی با جریان متناوب	۶-۳
			آشنایی با اختلاف فاز	۶-۴
			آشنایی با مشخصه های مقداری جریان و ولتاژ متناوب	۶-۵
			آشنایی با مقدار نوک (Peak)	۶-۶
			آشنایی با مقدار نوک به نوک (Peak to Peak)	۶-۷
			آشنایی با مقدار متوسط	۶-۸
			آشنایی با مقدار مؤثر	۶-۹
			آشنایی با بردارها (جمع، ضرب و تقسیم)	۶-۱۰



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			آشنایی با مدارات جریان متناوب سه فاز آشنایی با توان مصرفی مقاومت در جریان های متناوب تکفاز شناسایی اصول اندازه گیری مقدار موثر موج سینوسی با استفاده از اسیلوسکوپ	۶-۱۱ ۶-۱۲ ۶-۱۳
۲۸	۱۶	۱۲	توانایی بررسی عملکرد خازن در جریان مستقیم و متناوب آشنایی با خازن ثابت و انواع آن - خازن سرامیکی - خازن میکا - خازن کاغذی - خازن الکترولیتی آشنایی با خازن متغیر و انواع آن - خازن واریابل - خازن تریمر آشنایی با ظرفیت خازن آشنایی با مقدار انرژی ذخیره شده در خازن آشنایی با ثابت زمانی خازن آشنایی با خواندن مقدار ظرفیت خازن از روی رمز عددی آشنایی با مشخصات خازن - درصد خطا (Tolerance) خازن - ولتاژ مجازی خازن - ضریب حرارتی خازن - نشت خازن - تلفات در خازن	۷ ۷-۱ ۷-۲ ۷-۳ ۷-۴ ۷-۵ ۷-۶ ۷-۷



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			- ضریب خودالقایی خازن	
			آشنایی با سری کردن خازن ها	۷-۸
			آشنایی با موازی کردن خازن ها	۷-۹
			شناسایی اصول عیب یابی خازن	۷-۱۰
			آشنایی با خازن در مدارهای جریان متناوب	۷-۱۱
			آشنایی با مقاومت ظاهری خازن یا عکس العمل خازنی	۷-۱۲
			آشنایی با قوانین مربوط به X_C	۷-۱۳
			آشنایی با ولتاژ دوسر خازن در مقایسه با جریان عبوری از آن	۷-۱۴
			آشنایی با مدار RC سری	۷-۱۵
			آشنایی با مدار RC موازی	۷-۱۶
			آشنایی با تقسیم ولتاژ خازنی	۷-۱۷
			شناسایی اصول تست خازن با خازن سنج	۷-۱۸
			شناسایی اصول سری و موازی نمودن خازن ها و بررسی روابط آنها	۷-۱۹
			شناسایی اصول شارژ و دشارژ نمودن خازن ها	۷-۲۰
			شناسایی اصول بررسی عملکرد خازن در مدارهای AC	۷-۲۱
			شناسایی اصول بررسی اختلاف فاز ولتاژ و جریان در خازن	۷-۲۲
			شناسایی اصول بررسی مدار RC سری	۷-۲۳
			شناسایی اصول بررسی مدار RC موازی	۷-۲۴
			شناسایی اصول کار با مدار تقسیم ولتاژ خازنی	۷-۲۵
۲۱	۹	۱۲	توانایی بررسی عملکرد سلف در جریان مستقیم و متناوب	۸
			آشنایی با میدان مغناطیسی و قوانین مربوط به آن	۸-۱
			آشنایی با الکترومغناطیس و نحوه تولید آن	۸-۲
			آشنایی با ساختمان سلف و میدان مغناطیسی اطراف آن	۸-۳



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			آشنایی با جریان القایی	۸-۴
			آشنایی با خودالقایی سلف و ضریب خود القا (Inductance)	۸-۵
			آشنایی با جهت ولتاژ القایی	۸-۶
			آشنایی با شارژ و دشارژ سیم پیچ	۸-۷
			آشنایی با کاربرد سلف در مدارهای AC	۸-۸
			آشنایی با ضریب خودالقایی متغیر	۸-۹
			آشنایی با ضریب خود القایی متقابل	۸-۱۰
			آشنایی با ضریب خود القایی در سری و موازی	۸-۱۱
			آشنایی با قوانین مربوط به XL	۸-۱۲
			آشنایی با مدار RL سری	۸-۱۳
			آشنایی با مدار RL موازی	۸-۱۴
			آشنایی با ترانس	۸-۱۵
			آشنایی با روابط توان و جریان در ترانس	۸-۱۶
			آشنایی با تطبیق امپدانس	۸-۱۷
			آشنایی با اتوترانس	۸-۱۸
			آشنایی با تلفات ترانس	۸-۱۹
			شناسایی خرابی های ترانس تغذیه	۸-۲۰
			شناسایی اصول بررسی شارژ و دشارژ سیم پیچ	۸-۲۱
			شناسایی اصول بررسی اختلاف فاز جریان و ولتاژ در سلف	۸-۲۲
			شناسایی اصول بستن مدار RL سری و بررسی آن	۸-۲۳
			شناسایی اصول بستن مدار RL موازی و بررسی آن	۸-۲۴
			شناسایی اصول اندازه گیری اختلاف فاز با استفاده از اسیلوسکوپ	۸-۲۵



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۱۸	۱۲	۶	<p>توانایی بررسی و تجزیه و تحلیل مدارهای هماهنگ</p> <p>۹-۱ آشنایی با مدارهای RLC سری</p> <p>۹-۲ آشنایی با مدارهای RLC موازی</p> <p>۹-۳ آشنایی با شرط برقراری تشدید</p> <p>۹-۴ آشنایی با ضریب کیفیت سلف</p> <p>۹-۵ آشنایی با مدار هماهنگ موازی</p> <p>۹-۶ آشنایی با پهنای باند مدار هماهنگ</p> <p>۹-۷ آشنایی با صافی و انواع آن</p> <p>- صافی پایین گذر و انتگرال گیر</p> <p>- صافی بالا گذر و مشتق گیر</p> <p>- صافی میان گذر</p> <p>- صافی میان نگذر</p> <p>۹-۸ شناسایی اصول بستن مدار RLC سری و بدست آوردن فرکانس تشدید آن</p> <p>۹-۹ شناسایی اصول بستن مدار RLC موازی و بدست آوردن فرکانس تشدید آن</p> <p>۹-۱۰ شناسایی اصول بستن مدار هماهنگ موازی و بررسی آن</p> <p>۹-۱۱ شناسایی اصول بستن صافی پایین گذر و تجزیه و تحلیل آن با استفاده از اسیلوسکوپ</p> <p>۹-۱۲ شناسایی اصول بستن صافی بالاگذر و تجزیه و تحلیل آن با استفاده از اسیلوسکوپ</p> <p>۹-۱۳ شناسایی اصول بستن صافی های میان گذر و میان نگذر و تجزیه و تحلیل آن با استفاده از اسیلوسکوپ</p>	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۱۰	۴	۶	<p>توانایی بررسی مشخصات و خصوصیات دیود</p> <p>۱۰-۱ آشنایی با نیمه هادی ها (Si ,Ge)</p> <p>۱۰-۲ آشنایی با ساختمان کریستال سیلیسیم</p> <p>- کریستال P</p> <p>- کریستال N</p> <p>۱۰-۳ آشنایی با جریان الکترون ها و حفره ها</p> <p>۱۰-۴ آشنایی با ساختمان کریستالی دیود (P-N)</p> <p>۱۰-۵ آشنایی با منطقه تخلیه دیود</p> <p>۱۰-۶ آشنایی با افزایش هدایت نیمه هادی ها</p> <p>۱۰-۷ آشنایی با دیود بایاس نشده</p> <p>۱۰-۸ آشنایی با بایاس مستقیم دیود</p> <p>۱۰-۹ آشنایی با بایاس معکوس دیود</p> <p>۱۰-۱۰ آشنایی با مفهوم شکست در دیودها</p> <p>۱۰-۱۱ آشنایی با منحنی مشخصه دیود ایده آل و واقعی</p> <p>۱۰-۱۲ شناسایی اصول تست دیود توسط مولتی متر دیجیتال و آنالوگ</p> <p>۱۰-۱۳ شناسایی اصول بررسی دیود در بایاس مستقیم</p> <p>۱۰-۱۴ شناسایی اصول بررسی دیود در بایاس معکوس</p>	
۲۶	۱۸	۸	<p>توانایی تجزیه و تحلیل مدارهای دیودی</p> <p>۱۱-۱ آشنایی با ترانس منبع تغذیه</p> <p>۱۱-۲ آشنایی با یکسوساز نیم موج</p> <p>۱۱-۳ آشنایی با یکسوساز تمام موج</p> <p>۱۱-۴ آشنایی با یکسوساز پل</p> <p>۱۱-۵ آشنایی با فیلتر (صافی) منبع تغذیه</p>	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			آشنایی با منبع تغذیه متقارن	۱۱-۶
			آشنایی با مدارهای جهش و برش (Clipper, Clamper)	۱۱-۷
			آشنایی با چند برابرکننده ولتاژ	۱۱-۸
			شناسایی اصول بستن مدار یکسوساز نیم موج	۱۱-۹
			شناسایی اصول بستن مدار یکسو ساز تمام موج دو دیودی و بررسی آن	۱۱-۱۰
			شناسایی اصول بستن مدار یکسو ساز تمام موج پل و بررسی آن	۱۱-۱۱
			شناسایی اصول بکار بردن خازن در مدارات یکسوساز	۱۱-۱۲
			شناسایی اصول بستن مدار چند برابرکننده ولتاژ	۱۱-۱۳
			شناسایی اصول بستن مدارات جهش و برش (Clamper و Clipper)	۱۱-۱۴
۱۲	۶	۶	توانایی کار با دیودهای خاص	۱۲
			آشنایی با دیود زنر	۱۲-۱
			آشنایی با مدار تثبیت کننده ولتاژ	۱۲-۲
			آشنایی با قطعات نوری الکترونیک و انواع آن	۱۲-۳
			- دیود نورانی	
			- نمایشگر هفت قطعه ای (7.Segment)	
			- دیود نوری	
			آشنایی با دیود تونلی	۱۲-۴
			آشنایی با دیود خازنی یا ورکتور (Varactor)	۱۲-۵
			آشنایی با استاندارد نامگذاری دیودها (آمریکایی، ژاپنی، اروپایی) و جدول آنها	۱۲-۶
			شناسایی اصول بستن مدار تثبیت کننده ولتاژ با دیود زنر	۱۲-۷
			شناسایی اصول خواندن کتاب معادلات و مشابهات نیمه هادیها	۱۲-۸



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۳۰	۲۰	۱۰	<p>توانایی بایاس نمودن و تجزیه و تحلیل ترانزیستورهای پیوندی</p> <p>۱۳-۱ آشنایی با ترانزیستورهای پیوندی وانواع آن PNP - NPN -</p> <p>۱۳-۲ آشنایی با ناحیه فعال</p> <p>۱۳-۳ آشنایی با ناحیه قطع</p> <p>۱۳-۴ آشنایی با ناحیه اشباع</p> <p>۱۳-۵ آشنایی با نقطه کار و خط بار DC</p> <p>۱۳-۶ آشنایی با جریان های ترانزیستور و نواحی کار آنها</p> <p>۱۳-۷ آشنایی با منحنی های مشخصه ترانزیستور</p> <p>۱۳-۸ آشنایی با استاندارد نامگذاری ترانزیستورها</p> <p>۱۳-۹ آشنایی با ترکیب های متفاوت بایاس ترانزیستور</p> <p>- مدار بایاس ثابت</p> <p>- مدار بایاس کلکتور به بیس (automatic)</p> <p>- مدار بایاس تقسیم ولتاژ (سرخود)</p> <p>۱۳-۱۰ آشنایی با مقادیر حد ترانزیستورها</p> <p>۱۳-۱۱ شناسایی اصول قرار دادن ترانزیستور در ناحیه فعال</p> <p>۱۳-۱۲ شناسایی اصول قرار دادن ترانزیستور در ناحیه قطع</p> <p>۱۳-۱۳ شناسایی اصول بدست آوردن منحنی مشخصه ترانزیستور</p> <p>۱۳-۱۴ شناسایی اصول بستن مدار امیتر مشترک و بررسی آن</p> <p>۱۳-۱۵ شناسایی اصول بستن مدار کلکتور مشترک و بررسی آن</p> <p>۱۳-۱۶ شناسایی اصول بستن مدار بیس مشترک و بررسی آن</p> <p>۱۳-۱۷ شناسایی اصول تست و امتحان ترانزیستورها و تشخیص پایه ها و نوع آن با مولتی متر آنالوگ</p>	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۱۴	۶	۸	توانایی بررسی انواع پارامترهای موثر بر تقویت کننده های ترانزیستوری و شناخت فیدبک ها	۱۴
			۱۴-۱ آشنایی با خازن های کوپلاژ و بای پس	۱۴-۱
			۱۴-۲ آشنایی با نحوه بررسی پارامترهای یک تقویت کننده	۱۴-۲
			۱۴-۳ آشنایی با بهره ولتاژ	۱۴-۳
			۱۴-۴ آشنایی با بهره جریان	۱۴-۴
			۱۴-۵ آشنایی با مقاومت ورودی و مقاومت خروجی	۱۴-۵
			۱۴-۶ آشنایی با مفهوم بافر	۱۴-۶
			۱۴-۷ آشنایی با ترانزیستور دارلینگتون (PNP, NPN) و کاربردهای آن	۱۴-۷
			۱۴-۸ آشنایی با تعریف پسخورد (فیدبک) و انواع آن	۱۴-۸
			- پسخورد منفی	
			- پسخورد مثبت	
۱۴-۹ شناسایی اصول کار مدار امیتر مشترک در جریان AC	۱۴-۹			
۱۴-۱۰ شناسایی اصول کار مدار کلکتور مشترک در جریان AC	۱۴-۱۰			
۱۴-۱۱ شناسایی اصول کار مدار بیس مشترک در جریان AC	۱۴-۱۱			
۱۴	۴	۱۰	توانایی تجزیه و تحلیل و بررسی تقویت کننده های قدرت	۱۵
			۱۵-۱ آشنایی با کلاس های تقویت و مقایسه آنها	۱۵-۱
			- تقویت کننده کلاس A	
			- تقویت کننده کلاس B	
			- تقویت کننده کلاس C	
- تقویت کننده کلاس AB				
۱۵-۲ آشنایی با راندمان تقویت کننده قدرت	۱۵-۲			
۱۵-۳ آشنایی با تقویت کننده ها در آرایش امیتر مشترک	۱۵-۳			
۱۵-۴ آشنایی با تقویت ها با کوپلاژ ترانسفورماتوری، خازنی، مستقیم	۱۵-۴			



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			آشنایی با تقویت کننده پوش پول ترانسفورماتوری	۱۵-۵
			آشنایی با تقویت کننده پوش پول بدون ترانس (با کوپلاژ مستقیم)	۱۵-۶
			آشنایی با تقویت کننده پوش پول با ترانزیستورهای مکمل	۱۵-۷
			آشنایی با مدار تقویت کننده پوش پول مکمل	۱۵-۸
			آشنایی با تطبیق امپدانس در مدارات ترانزیستوری	۱۵-۹
			شناسایی اصول بستن مدار تقویت کننده ها با کوپلاژ خازنی	۱۵-۱۰
			شناسایی اصول بستن مدار تقویت کننده پوش پول مکمل	۱۵-۱۱
۱۸	۸	۱۰	توانایی بررسی ترانزیستورهای اثر میدانی	۱۶
			آشنایی با ترانزیستورهای اثر میدانی و انواع آنها	۱۶-۱
			آشنایی با ترانزیستور (JFET (Junction Field Effect Transistor	۱۶-۲
			آشنایی با طرز کار و مشخصات JFET	۱۶-۳
			آشنایی با مدارهای بایاس JFET	۱۶-۴
			- بایاس مستقل	
			- بایاس سرخود	
			- بایاس سرخود با تقسیم ولتاژ	
			آشنایی با بایاس درین مشترک	۱۶-۵
			آشنایی با بایاس سورس مشترک	۱۶-۶
			آشنایی با بایاس گیت مشترک	۱۶-۷
			آشنایی با ترانزیستور MOSFET (Metal - Oxide Semiconductor Field - Effect Transistor) و انواع آن	۱۶-۸
			- تخلیه ای	
			- ارتقایی	
			آشنایی با کاربردهای MOSFET	۱۶-۹



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			<p>۱۶-۱۰ آشنایی با نحوه حفاظت گیت در MOSFET</p> <p>۱۶-۱۱ شناسایی اصول بستن مدار تقویت کننده درین مشترک</p> <p>۱۶-۱۲ شناسایی اصول بستن مدار تقویت کننده سورس مشترک</p>	
۲۰	۱۲	۸	<p>۱۷ توانایی تجزیه و تحلیل و بررسی تقویت کننده های تفاضلی و عملیاتی</p> <p>۱۷-۱ آشنایی با تقویت کننده تفاضلی</p> <p>۱۷-۲ آشنایی با بلوک دیاگرام و ساختمان داخلی تقویت کننده تفاضلی</p> <p>۱۷-۳ آشنایی با رفتار dc تقویت کننده تفاضلی</p> <p>۱۷-۴ آشنایی با رفتار ac تقویت کننده تفاضلی</p> <p>۱۷-۵ شناسایی اصول بستن مدار تقویت کننده تفاضلی و تجزیه و تحلیل آن</p> <p>۱۷-۶ آشنایی با تقویت کننده عملیاتی ایده آل (OP-AMP: Operational Amplifier)</p> <p>۱۷-۷ آشنایی با تقویت کننده عملیاتی واقعی</p> <p>۱۷-۸ آشنایی با مقاومت های ورودی و خروجی</p> <p>۱۷-۹ آشنایی با بهره ولتاژ (مثبت و منفی)</p> <p>۱۷-۱۰ آشنایی با مدار حلقه باز تقویت کننده عملیاتی</p> <p>۱۷-۱۱ آشنایی با مدار حلقه بسته تقویت کننده عملیاتی و انواع آن (وارونگر، ناوارونگر)</p> <p>- جمع کننده (مثبت و منفی)</p> <p>- انتگرال گیر (فیلتر پایین گذر)</p> <p>- مشتق گیر (فیلتر بالاگذر)</p> <p>- بافر</p> <p>۱۷-۱۲ شناسایی اصول بستن مدار جمع کننده مثبت و منفی</p> <p>۱۷-۱۳ شناسایی اصول بستن مدار انتگرال گیر</p> <p>۱۷-۱۴ شناسایی اصول بستن مدار مشتق گیر</p>	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			<p>۱۷-۱۵ شناسایی اصول بستن تقویت کننده ولتاژ با بهره منفی (معکوس کننده)</p> <p>۱۷-۱۶ شناسایی اصول بستن مدار تقویت کننده ولتاژ با بهره مثبت (غیر معکوس کننده)</p>	
۱۶	۱۰	۶	<p>۱۸ توانایی تجزیه و تحلیل و بررسی تنظیم کننده های ولتاژ</p> <p>۱۸-۱ آشنایی با تنظیم کننده ولتاژ با استفاده از دیود زنر</p> <p>۱۸-۲ آشنایی با تنظیم کننده ولتاژ ترانزیستوری</p> <p>۱۸-۳ آشنایی با تنظیم کننده ولتاژ مدار مجتمع</p> <p>۱۸-۴ شناسایی اصول بستن مدار تنظیم کننده ولتاژ با استفاده از دیود زنر</p> <p>۱۸-۵ شناسایی اصول بستن مدار تنظیم کننده ولتاژ با استفاده از ترانزیستور</p> <p>۱۸-۶ شناسایی اصول بستن مدار تنظیم کننده ولتاژ با استفاده از مدارهای مجتمع ۷۹۰۵ و ۷۸۰۵</p>	
۳۵	۲۰	۱۵	<p>۱۹ توانایی تجزیه و تحلیل و بررسی نوسان سازها</p> <p>۱۹-۱ آشنایی با اصول نوسان سازی</p> <p>۱۹-۲ آشنایی با مدار نوسان ساز LC موازی</p> <p>۱۹-۳ آشنایی با مدار نوسان ساز LC سری</p> <p>۱۹-۴ آشنایی با انواع نوسان ساز</p> <p>- نوسان ساز آرمسترانگ</p> <p>- نوسان ساز کولپیتس</p> <p>- نوسان ساز کریستالی</p> <p>۱۹-۵ آشنایی با ضریب کیفیت مدار نوسان ساز</p> <p>۱۹-۶ آشنایی با نوسان سازهای غیر سینوسی (مولتی ویراتورها)</p> <p>- نوسان سازهای غیر سینوسی استابل</p> <p>- نوسان سازهای غیر سینوسی بای استابل</p>	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			- نوسان سازهای غیر سینوسی مونو استابل	
			آشنایی با ترانزیستور UJT	۱۹-۷
			آشنایی با تولید پالس متوسط ترانزیستور UJT	۱۹-۸
			آشنایی با IC555 (تایمر)	۱۹-۹
			آشنایی با مولتی ویراتور مونو استابل و تأخیر با IC555	۱۹-۱۰
			آشنایی با مولتی ویراتور استابل با IC555	۱۹-۱۱
			شناسایی اصول بستن مدار نوسان ساز هارتلی و بررسی آن	۱۹-۱۲
			شناسایی اصول بستن مدار نوسان ساز کولپیتس و بررسی آن	۱۹-۱۳
			شناسایی اصول بستن مدار نوسان سازهای غیر سینوسی استابل و بررسی آن	۱۹-۱۴
			شناسایی اصول بستن مدار نوسان سازهای غیر سینوسی مونواستابل و بررسی آن	۱۹-۱۵
			شناسایی اصول بستن مدار نوسان سازهای غیر سینوسی بای استابل و بررسی آن	۱۹-۱۶
			شناسایی اصول بستن مدار نوسان ساز کریستالی	۱۹-۱۷
			شناسایی اصول تولید پالس توسط ترانزیستور UJT	۱۹-۱۸
			شناسایی اصول بستن مدار نوسان ساز مونواستابل و تایمر توسط IC555	۱۹-۱۹
			شناسایی اصول بستن مدار نوسان ساز استابل توسط IC555	۱۹-۲۰
۲۲	۱۲	۱۰	توانایی بررسی سیستم های دیجیتال و کاربرد آن ها	۲۰
			آشنایی با مفهوم صفر منطقی	۲۰-۱
			آشنایی با انواع گیت های منطقی	۲۰-۲
			آشنایی با جدول صحت	۲۰-۳
			آشنایی با توابع بول	۲۰-۴
			آشنایی با اصول و قضایای جبر بول	۲۰-۵



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			آشنایی با روش پیدا کردن تابع منطقی مدار از روی جدول صحت	۲۰-۶
			آشنایی با روش تبدیل اعداد دهدهی به مبنای r	۲۰-۷
			آشنایی با جدول کارنو	۲۰-۸
			آشنایی با انواع خانواده های مدارهای منطقی	۲۰-۹
			آشنایی با مدارهای ترکیبی	۲۰-۱۰
			- مدار رمزگشا (Decoder)	
			- مدار رمزگذار (Encoder)	
			- مالتی پلکسر	
			- دی مالتی پلکسر	
			آشنایی با مدارهای ترتیبی	۲۰-۱۱
			- فلیپ فلاپ RS	
			- فلیپ فلاپ JK	
			- فلیپ فلاپ D	
			- فلیپ فلاپ T	
			آشنایی با ای سی اشویت ترینگر NOT, NAND	۲۰-۱۲
			شناسایی اصول استفاده از کتاب های راهنمای IC ها (TTL, CMOS)	۲۰-۱۳
			شناسایی اصول بستن مدارهای گیت های منطقی	۲۰-۱۴
			شناسایی اصول بستن مدارات دیکدر و انکدر	۲۰-۱۵
			شناسایی اصول مدار مالتی پلکسر	۲۰-۱۶
			شناسایی اصول مدار فلیپ فلاپها	۲۰-۱۷
۱۵	۱۲	۳	توانایی کار بر روی فیبر مدار چاپی	۲۱
			آشنایی با فیبر مدار چاپی و انواع آن	۲۱-۱
			آشنایی با نحوه پیاده کردن نقشه های اولیه بر روی فیبر	۲۱-۲
			شناسایی اصول طراحی و ساخت یک مدار منبع تغذیه تمام موج با مدار مجتمع بر روی فیبر مدار چاپی	۲۱-۳



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۲۵	۱۰	۱۵	توانایی بررسی عملکرد عناصر یکسوکننده قدرت	۲۲
			۲۲-۱ آشنایی با الکترونیک قدرت و کاربردهای آن	
			۲۲-۲ آشنایی با دیودهای قدرت و انواع آن	
			- دیودهای قدرت Fast	
			- دیود شاتکی	
			- دیودهای قدرت استاندارد	
			۲۲-۳ آشنایی با دیودهای اتصال سری	
			۲۲-۴ آشنایی با دیودهای اتصال موازی	
			۲۲-۵ شناسایی اصول بررسی مدارهای دیودی سری و موازی	
			۲۲-۶ آشنایی با دیود چهار لایه (دیود شالکی)	
۲۲-۷ آشنایی با ساختمان تریستور SCR				
- نحوه روشن کردن تریستور				
- مدارات تریگر SCR				
- روش های سری و موازی کردن تریستور SCR				
- مقادیر حد تریستور SCR				
۲۲-۸ شناسایی اصول تست تریستور SCR				
۲۲-۹ شناسایی اصول استفاده از کتاب های راهنمای مشخصات تریستور SCR				
۲۲-۱۰ شناسایی اصول تریگر کردن SCR در مدار				
۲۰	۱۰	۱۰	توانایی بررسی روش های مختلف کموتاسیون تریستور	۲۳
			۲۳-۱ آشنایی با مفهوم کموتاسیون	
			۲۳-۲ آشنایی با کموتاسیون طبیعی	
			۲۳-۳ آشنایی با کموتاسیون اجباری و انواع آن	
- کموتاسیون خود به خود				



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			<ul style="list-style-type: none"> - کموتاسیون ضربه - کموتاسیون پالس تشدید شده - کموتاسیون مکمل - کموتاسیون پالس خارجی - کموتاسیون در سمت بار - کموتاسیون در سمت خط 	
			شناسایی اصول بستن مدار کموتاسیون خود به خود و بررسی آن	۲۳-۴
			شناسایی اصول بستن مدار کموتاسیون ضربه و بررسی آن	۲۳-۵
			شناسایی اصول بستن مدار کموتاسیون پالس تشدید شده و بررسی آن	۲۳-۶
			شناسایی اصول بستن مدار کموتاسیون مکمل و بررسی آن	۲۳-۷
			شناسایی اصول بستن مدار کموتاسیون پالس خارجی و بررسی آن	۲۳-۸
			شناسایی اصول بستن مدار کموتاسیون سمت بار و بررسی آن	۲۳-۹
			شناسایی اصول بستن مدار کموتاسیون سمت خط و بررسی آن	۲۳-۱۰
۹	۴	۵	<p>توانایی بررسی عملکرد سایر عناصر الکترونیک قدرت چند لایه</p> <ul style="list-style-type: none"> ۲۴-۱ آشنایی با تریستور PUT ۲۴-۲ آشنایی با تریستور GTO ۲۴-۳ آشنایی با دیاک ۲۴-۴ آشنایی با تریاک ۲۴-۵ شناسایی اصول تست و تشخیص پایه های PUT، GTO و تریاک ۲۴-۶ شناسایی اصول بررسی عملکرد دیاک به عنوان نوسان ساز 	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۲۰	۸	۱۲	توانایی بررسی عملکرد ترانزیستورهای قدرت	۲۵
			۲۵-۱	آشنایی با ترانزیستورهای قدرت و انواع آن - ترانزیستورهای پیوندی دو قطبی (BJT) - ترانزیستورهای اثر میدانی با نیمه هادی اکسید فلزی (MOSFET) - ترانزیستورهای القایی استاتیک (SIT) - ترانزیستورهای دو قطبی با گیت عایق شده (IGBT)
			۲۵-۲	آشنایی با مشخصه های کلید زنی BJT
			۲۵-۳	آشنایی با محدودیت های کلید زنی BJT
			۲۵-۴	آشنایی با کنترل راه اندازی بیس
			۲۵-۵	آشنایی با مشخصه های کلید زنی MOSFET
			۲۵-۶	آشنایی با محدودیت های کلید زنی MOSFET
			۲۵-۷	آشنایی با راه اندازی گیت
			۲۵-۸	شناسایی اصول بررسی عملکرد سری و موازی ترانزیستورهای قدرت
۲۵-۹	شناسایی عملکرد ترانزیستور در حالت سویچینگ			
۱۷	۱۲	۵	توانایی بررسی عملکرد برخی مدارات کاربردی الکترونیک صنعتی	۲۶
			۲۶-۱	آشنایی با کلیدهای استاتیک تکفازه
			۲۶-۲	آشنایی با کلیدهای استاتیک سه فازه (کنتاکتور الکترونیکی)
			۲۶-۳	آشنایی با مدارات کنترل اضافه ولتاژ و جریان DC توسط SCR
			۲۶-۴	آشنایی با مدارات کنترل دما توسط SCR
			۲۶-۵	آشنایی با مدار رگولاتور شارژ باتری توسط SCR
۲۶-۶	آشنایی با مدار کنترل فاز تمام موج (دیمر) با استفاده از تریاک			



شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۲۶-۷	شناسایی اصول عملکرد مدارهای کنترل اضافه ولتاژ و اضافه جریان DC توسط SCR			
۲۶-۸	شناسایی اصول عملکرد مدار کنترل دما توسط SCR			
۲۶-۹	شناسایی اصول مدار رگولاتور شارژ باتری توسط SCR			
۲۶-۱۰	شناسایی اصول مدار کنترل فاز تمام موج (دیمر) با استفاده از تریاک			
۲۷	توانایی بررسی عملکرد قطعات اپتوالکترونیک (Optoelectronics)	۴	۶	۱۰
۲۷-۱	آشنایی با عملکرد فتو دیود (دیود نوری)			
۲۷-۲	آشنایی با عملکرد فتو ترانزیستور			
۲۷-۳	آشنایی با عملکرد فتو تریستور SCR			
۲۷-۴	آشنایی با عملکرد مدار مجتمع های اپتوکوپلر			
۲۷-۵	شناسایی اصول عملکرد مدارات گیرنده و فرستنده نوری			
۲۷-۶	شناسایی اصول عملکرد اپتوکوپلر			
۲۷-۷	شناسایی اصول عملکرد رله نوری (Optical relay)			
۲۸	توانایی محافظت از وسایل و مدارهای الکترونیک صنعتی	۱۰	۷	۱۷
۲۸-۱	آشنایی با خنک سازی و گرماگیر			
۲۸-۲	آشنایی با حفاظت جریان و روش های آن			
	- استفاده از فیوز			
	- جریان خطا با منبع AC, DC			
	- ولتاژ خطای دائم و گذرا با منبع AC, DC			
۲۸-۳	آشنایی با حفاظت عناصر قدرت در برابر تغییرات ناگهانی ولتاژ و جریان (dv/dt, di/dt)			
۲۸-۴	آشنایی با حفاظت ترانزیستور قدرت BJT در مقابل شکست ثانویه			
۲۸-۵	آشنایی با جداسازهای راه اندازی بیس و گیت			



شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۲۸-۶	آشنایی با جداسازی گیت به روش ترانسفورماتور پالسی			
۲۸-۷	آشنایی با جداسازی گیت به روش اپتوکوپلر			
۲۸-۸	شناسایی اصول حفاظت از جریان در مدارهای الکترونیک صنعتی			
۲۸-۹	شناسایی اصول عملکرد حفاظت عناصر قدرت در مقابل dv/dt (مدار اسنابر)			
۲۸-۱۰	شناسایی اصول عملکرد مدارات الکترونیک صنعتی با مدار فرمان ایزوله			
۲۹	توانایی بررسی عملکرد و کنترل ماشین های AC	۱۵	۵	۲۰
۲۹-۱	آشنایی با مشخصات موتورهای القایی			
۲۹-۲	آشنایی با روش های کنترل سرعت و گشتاور در موتورهای القایی			
	- کنترل ولتاژ استاتور			
	- کنترل ولتاژ روتور			
	- کنترل فرکانس			
	- کنترل فرکانس و ولتاژ استاتور			
	- کنترل جریان استاتور			
	- کنترل ولتاژ، جریان و فرکانس			
۲۹-۳	آشنایی با راه انداز موتورهای سنکرون			
۲۹-۴	آشنایی با مشخصات موتورهای سنکرون			
۲۹-۵	آشنایی با روش های کنترل سرعت و گشتاور در موتورهای سنکرون			
۲۹-۶	شناسایی اصول کنترل حلقه بسته موتورهای سنکرون			
۳۰	توانایی بررسی عملکرد و کنترل ماشین های DC	۱۵	۱۲	۲۷
۳۰-۱	آشنایی با مشخصه های اصلی موتورهای DC			
۳۰-۲	آشنایی با حالت های کاری موتورهای DC			
۳۰-۳	آشنایی با اساس کنترل توان در موتورهای DC			



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			- کنترل ترمز مولدی - کنترل ترمز رثوستایی - کنترل ترمز ترکیبی شناسایی اصول عملکرد موتورهای DC تحریک مستقل شناسایی اصول عملکرد موتورهای DC تحریک سری شناسایی اصول عملکرد موتورهای DC تحریک شنت شناسایی اصول عملکرد موتورهای DC کمپوند شناسایی اصول کنترل توان در موتورهای DC آشنایی با عملکرد سیستم های کنترل دور در ماشین های الکتریکی DC و کاربرد آنها (حلقه بسته و حلقه باز) شناسایی اصول عملکرد سیستم های کنترل دور در ماشین های الکتریکی DC	۳۰-۴ ۳۰-۵ ۳۰-۶ ۳۰-۷ ۳۰-۸ ۳۰-۹ ۳۰-۱۰
۲۶	۱۶	۱۰	توانایی بررسی عملکرد مدارات فرمان کنتاکتوری آشنایی با کلیدهای ساده و مرکب - شستی های استارت استپ - رله ها و کنتاکتورها - تایمرها - میکروسوییچ ها آشنایی با وسایل حفاظت کننده الکتریکی - فیوزهای حرارتی ذوب شونده - فیوزهای اتوماتیک - بی متال، کنترل بار و کنترل فاز آشنایی با راه اندازی موتورهای القایی تکفازه	۳۱ ۳۱-۱ ۳۱-۲ ۳۱-۳



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			<p>- راه اندازی معمولی</p> <p>- راه اندازی چپگرد و راستگرد</p> <p>آشنایی با راه اندازی موتورهای القایی سه فازه</p> <p>- راه اندازی بصورت ستاره</p> <p>- راه اندازی بصورت مثلث</p> <p>- راه اندازی بصورت ستاره - مثلث</p> <p>- راه اندازی بصورت چپ گرد - راست گرد</p>	<p>۳۱-۴</p>
			<p>شناسایی اصول عملکرد مدار چپ گرد - راست گرد و موتورهای القایی تکفازه</p>	<p>۳۱-۵</p>
			<p>شناسایی اصول عملکرد مدار ستاره - مثلث و موتورهای القایی سه فازه</p>	<p>۳۱-۶</p>
			<p>شناسایی اصول عملکرد مدار چپ گرد - راست گرد و موتورهای القایی سه فازه</p>	<p>۳۱-۷</p>
۲۰	۱۳	۷	<p>توانایی بررسی مدارات کنورتورهای AC به DC</p> <p>آشنایی با یکسوکننده نیم موج کنترل شده و کنترل نشده تکفازه با بار اهمی - سلفی</p> <p>آشنایی با یکسوکننده نیم موج کنترل شده و کنترل نشده تکفازه با بار اهمی - سلفی با دیود هرز گرد</p> <p>آشنایی با یکسوکننده پل تمام موج کنترل شده و کنترل نشده تکفازه با بار اهمی - سلفی</p> <p>آشنایی با یکسوکننده پل تمام موج کنترل شده و کنترل نشده تکفازه با بار اهمی - سلفی با دیود هرز گرد</p> <p>آشنایی با یکسوکننده نیم موج کنترل شده و کنترل نشده سه فازه با بار اهمی - سلفی</p>	<p>۳۲</p> <p>۳۲-۱</p> <p>۳۲-۲</p> <p>۳۲-۳</p> <p>۳۲-۴</p> <p>۳۲-۵</p>



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			آشنایی با یکسوکننده نیم موج کنترل شده، نیم کنترل شده و کنترل نشده سه فازه با بار اهمی - سلفی	۳۲-۶
			شناسایی اصول عملکرد مدار یکسوکننده نیم موج کنترل شده و کنترل نشده تکفازه با بار اهمی - سلفی	۳۲-۷
			شناسایی اصول عملکرد مدار یکسوکننده نیم موج کنترل شده و کنترل نشده تکفازه با بار اهمی - سلفی با دیود هرز گرد	۳۲-۸
			شناسایی اصول عملکرد مدار یکسوکننده پل تمام موج کنترل شده و کنترل نشده تکفازه با بار اهمی - سلفی	۳۲-۹
			شناسایی اصول عملکرد مدار یکسوکننده پل تمام موج کنترل شده و کنترل نشده تکفازه با بار اهمی - سلفی با دیود هرز گرد	۳۲-۱۰
			شناسایی اصول عملکرد مدار یکسوکننده نیم موج کنترل شده و کنترل نشده سه فازه با بار اهمی - سلفی	۳۲-۱۱
			شناسایی اصول عملکرد مدار یکسوکننده تمام موج پل کنترل شده و نیم کنترل شده و کنترل نشده سه فازه با بار اهمی - سلفی	۳۲-۱۲
			آشنایی با مدارات صافی ولتاژ و جریان در یکسوساز قدرت	۳۲-۱۳
۳۲	۲۰	۱۲	توانایی بررسی اینورتورهای پل تکفاز و سه فاز	۳۳
			آشنایی با اینورتورهای پل تکفاز	۳۳-۱
			آشنایی با اینورتورهای پل سه فاز و انواع آن (هدایت ۱۲۰ درجه و ۱۸۰ درجه)	۳۳-۲
			آشنایی با کنترل ولتاژ اینورتورهای تکفاز (مدولاسیون پهنای پالس سینوسی و مدولاسیون پهنای پالس چندگانه)	۳۳-۳
			آشنایی با اینورتور اتصال DC متغیر	۳۳-۴
			شناسایی اصول کنترل ولتاژ اینورتورهای تکفاز	۳۳-۵



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			شناسایی اصول کنترل ولتاژ اینورتورهای سه فاز	۳۳-۶
			آشنایی با اینورتورهای با بار سر وسط	۳۳-۷
			شناسایی اصول کارکرد اینورتورهای با بار سر وسط	۳۳-۸
			آشنایی با منابع تغذیه بدون وقفه UPS	۳۳-۹
			شناسایی اصول کار منابع تغذیه بدون وقفه UPS	۳۳-۱۰
			شناسایی اصول نصب اینورتورهای (درایو) AC	۳۳-۱۱
			شناسایی اصول راه اندازی بصورت نرم - چپ گرد - راست گرد توسط اینورتورهای (درایو) AC سه فازه	۳۳-۱۲
۳۵	۲۰	۱۵	توانایی بررسی چاپرهای DC به DC	۳۴
			آشنایی با اساس کار کاهش پله ای	۳۴-۱
			آشنایی با عملکرد فرکانس ثابت و فرکانس متغیر	۳۴-۲
			آشنایی با چاپر کاهش پله ای با بار RL	۳۴-۳
			آشنایی با اساس کار افزایش پله ای	۳۴-۴
			آشنایی با طبقه بندی چاپرها	۳۴-۵
			- چاپر کلاس A	
			- چاپر کلاس B	
			- چاپر کلاس C	
			- چاپر کلاس D	
			- چاپر کلاس E	
			آشنایی با رگولاتورهای تغییردهنده حالت و انواع آن	۳۴-۶
			- رگولاتور باک	
			- رگولاتور بوست	
			- رگولاتور باک - بوست	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			- رگولاتور کیوک آشنایی با مدارهای چاپر تریستوری آشنایی با چاپرهای با کموتاسیون ضربه شناسایی اصول بستن مدار رگولاتور باک و بررسی آن شناسایی اصول بستن مدار بوست و بررسی آن شناسایی اصول بستن مدار باک - بوست و بررسی آن آشنایی با چاپرهای سه تریستوری با کموتاسیون ضربه آشنایی با چاپرهای پالس تشدید شناسایی اصول نصب درایو DC شناسایی اصول عملکرد مداری درایو DC برای کنترل انواع الکتروموتورهای DC	۳۴-۷ ۳۴-۸ ۳۴-۹ ۳۴-۱۰ ۳۴-۱۱ ۳۴-۱۲ ۳۴-۱۳ ۳۴-۱۴ ۳۴-۱۵
۲۴	۱۶	۸	توانایی بررسی کنترل کننده های ولتاژ متناوب (AC به AC) آشنایی با اساس کنترل قطع و وصل آشنایی با اساس کنترل فاز آشنایی با کنترل کننده های دو سویه تکفاز با بار مقاومتی آشنایی با کنترل کننده های دو سویه تکفاز با بار سلفی آشنایی با کنترل کننده های تمام موج آشنایی با سیکلو کنورتور و انواع آن (تکفاز و سه فاز) شناسایی اصول بررسی کنترل کننده های دو سویه تکفاز با بار مقاومتی شناسایی اصول بررسی کنترل کننده های دو سویه تکفاز با بار سلفی شناسایی اصول بررسی کنترل کننده های تمام موج شناسایی اصول بررسی سیکلو کنورتور	۳۵ ۳۵-۱ ۳۵-۲ ۳۵-۳ ۳۵-۴ ۳۵-۵ ۳۵-۶ ۳۵-۷ ۳۵-۸ ۳۵-۹ ۳۵-۱۰



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۱۷	۱۰	۷	توانایی بررسی عملکرد سنسورها	۳۶
			آشنایی با سنسورهای خازنی	۳۶-۱
			آشنایی با سنسورهای مغناطیسی	۳۶-۲
			آشنایی با سنسورهای القایی	۳۶-۳
			آشنایی با سنسورهای نوری یکطرفه و دو طرفه	۳۶-۴
			آشنایی با سنسورهای آلتراسونیک	۳۶-۵
			آشنایی با سنسورهای تشخیص دما	۳۶-۶
			آشنایی با سنسورهای تشخیص گاز	۳۶-۷
			شناسایی اصول عملکرد سنسورهای خازنی، مغناطیسی، القایی و نوری در مدار	۳۶-۸
شناسایی اصول عملکرد سنسور دما (مدل LM35)	۳۶-۹			
۱۰	۶	۴	توانایی بکارگیری ضوابط ایمنی و بهداشت در محیط کار	۳۷
			آشنایی با کاربرد انواع وسایل حفاظت شخصی در محیط کار	۳۷-۱
			شناسایی اصول انجام کمکهای اولیه	۳۷-۲
			شناسایی اصول ایزوله کردن میزها در مقابل برق گرفتگی	۳۷-۳
			آشنایی با مضرات گازهای زیان آور متصاعد شونده در هنگام لحیم کاری	۳۷-۴
			شناسایی اصول به کارگیری ضوابط ایمنی و بهداشت کار در محیط کار	۳۷-۵
آشنایی با انواع سیستم های حفاظت الکتریکی برای جلوگیری از برق گرفتگی	۳۷-۶			



فهرست استاندارد تجهیزات، ابزار، مواد و وسایل رسانه ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	موتور DC		
۲	تخته وایت برد		
۳	تابلوی آموزشی برق		
۴	موتور تکفاز با کلید گریز از مرکز		
۵	موتور تکفاز دو خازنه		
۶	موتور تکفاز تک خازنه		
۷	موتور القایی سه فاز		
۸	کمد کارآموزی ۱۲ تایی		
۹	میز کار فلزی کارگاهی		
۱۰	دستگاه شارژ باتری		
۱۱	کمد کتابخانه		
۱۲	لباس کار		
۱۳	جعبه کمک های اولیه		
۱۴	کپسول آتش نشانی		
۱۵	تابلوی برق با کنتور		
۱۶	سیملاتور الکترونیک		
۱۷	مولتی متر آنالوگ		
۱۸	هویه هوای گرم		
۱۹	برد آموزشی الکترونیک دیجیتال		
۲۰	بویین پیچ برقی		
۲۱	کروتریسر		
۲۲	منبع تغذیه AC تکفاز		
۲۳	منبع تغذیه دوبل تراکینگ		
۲۴	دستگاه تستر آی سی		



ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۲۵	منبع تغذیه AC واریاک		
۲۶	فانکشن ژنراتور		
۲۷	اسیلوسکوپ ۲ کانال		
۲۸	مولتی متر دیجیتالی		
۲۹	فایل چهارکشو		
۳۰	یخچال		
۳۱	پرینتر لیزری		
۳۲	اسکتر		
۳۳	کامپیوتر با تمام متعلقات		
۳۴	RLC متر		
۳۵	سیگنال ژنراتور AF (سینوسی و مربعی)		
۳۶	کولر		
۳۷	صندلی مربی		
۳۸	سنگ دو طرفه		
۳۹	دریل پایه دار		
۴۰	صندلی کارآموزی		
۴۱	صندلی آزمایشگاهی		
۴۲	دیتا پروژکتور		
۴۳	موتور DC کوچک		
۴۴	آچار فرانسه		
۴۵	قلموی موپین کوچک		
۴۶	چسب		
۴۷	کاتر		
۴۸	قیچی معمولی		



ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۴۹	قیچی فلزبر دستی		
۵۰	مته فلز		
۵۱	دریل دستی		
۵۲	آچار آلن		
۵۳	هویه قلمی		
۵۴	آچار بکس		
۵۵	انبر قفلی		
۵۶	پرس کابلشو		
۵۷	سوهان سه گوش		
۵۸	سوهان گرد		
۵۹	سوهان تخت زبر و نرم		
۶۰	میکرومتر		
۶۱	کولیس		
۶۲	ذره بین چراغ دار		
۶۳	خط کش فلزی		
۶۴	سوزن خط کش فلزی		
۶۵	گیره		
۶۶	هویه تفنگی دو حالتی		
۶۷	چکش		
۶۸	اره آهن بر		
۶۹	سیم چین کوچک و بزرگ		
۷۰	دم باریک کوچک و بزرگ		
۷۱	انبردست کوچک و بزرگ		



فهرست استاندارد تجهیزات، ابزار، مواد و وسایل رسانه ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۷۲	فازمتر		
۷۳	پیچ گوشتی ستاره ای		
۷۴	پیچ گوشتی ساعتی		
۷۵	قلع کش		
۷۶	گالوانومتر		
۷۷	پنس مخصوص IC		
۷۸	ظرف مخصوص اسیدکاری		
۷۹	بردبرد		
۸۰	پایه هویه		
۸۱	مقاومت سری E12		
۸۲	خازن 50V		
۸۳	دیود معمولی		
۸۴	دیود خازنی		
۸۵	دیود شاتکی		
۸۶	لامپ ۳ وات		
۸۷	سریچ لامپ ۱۲ ولتی		
۸۸	انواع کلیدهای ON, OFF		
۸۹	سری کامل کتب		
۹۰	موتور سشوار		
۹۱	سیم مخابراتی		
۹۲	لامپ ۶ و ۱۲ ولتی		
۹۳	رله		
۹۴	سون سگمنت آند مشترک		
۹۵	سون سگمنت کاتد مشترک		



ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۹۶	بی زر		
۹۷	دیاک		
۹۸	تراپاک		
۹۹	تریستور C106		
۱۰۰	تریستور BT152, BT149E		
۱۰۱	ترانزیستور دارلینگتون		
۱۰۲	مقاومت متغیر (ولوم)		
۱۰۳	ترانس تغذیه		
۱۰۴	فیبر مدار چاپی		
۱۰۵	اسید فیبر مدار چاپی		
۱۰۶	مته ریز		
۱۰۷	سیم افشان		
۱۰۸	سیم لحیم		
۱۰۹	سنباده کاغذی		
۱۱۰	ماژیک		
۱۱۱	روغن لحیم کاری		
۱۱۲	کاغذ		
۱۱۳	الکل		
۱۱۴	تینر		
۱۱۵	هیت سینک ترانزیستور		
۱۱۶	هیت سینک رگولاتور		
۱۱۷	خمیر سیلیکون		
۱۱۸	کاغذ ترانس پارس		
۱۱۹	سیم لاکی		



فهرست استاندارد تجهیزات، ابزار، مواد و وسایل رسانه ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱۲۰	قرقره		
۱۲۱	سیم دو رشته ای		
۱۲۲	دو شاخه برق		
۱۲۳	خازن واریابل		
۱۲۴	پنبه		
۱۲۵	تیغ آهن بر		
۱۲۶	تیغ کمان اره		
۱۲۷	انواع ترانس		
۱۲۸	CD نرم افزارهای الکترونیک		
۱۲۹	آی سی گیت OR		
۱۳۰	آی سی گیت NOR		
۱۳۱	آی سی گیت AND		
۱۳۲	آی سی گیت NAND		
۱۳۳	آی سی گیت X.OR		
۱۳۴	آی سی گیت X. NOR		
۱۳۵	آی سی گیت INVERT		
۱۳۶	آی سی گیت BUFFER		
۱۳۷	مقاومت NTC		
۱۳۸	مقاومت PTC		
۱۳۹	مقاومت LDR		
۱۴۰	مقاومت VDR		
۱۴۱	کنتاکتور		
۱۴۲	کمکی کنتاکتور		
۱۴۳	بی متال		



فهرست استاندارد تجهیزات، ابزار، مواد و وسایل رسانه ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱۴۴	ترمینال ربلی		
۱۴۵	ریل کنتاکتور		
۱۴۶	فیوز مینیاتوری تکفاز		
۱۴۷	فیوز مینیاتوری سه فاز		
۱۴۸	پایه فیوز		
۱۴۹	فیوز فشنگی		
۱۵۰	کنترلر فاز		
۱۵۱	تایمر		
۱۵۲	چراغ سیگنال		
۱۵۳	شستی		
۱۵۴	انواع کلید		
۱۵۵	چوک		
۱۵۶	چند راهی برق		
۱۵۷	انواع باتری قابل شارژ		
۱۵۸	اسفنج		
۱۵۹	IC رگولاتور		
۱۶۰	سنسور دما		
۱۶۱	IC ولت‌متر و آمپر‌متر		
۱۶۲	دیود زنر		
۱۶۳	مقاومت متغیر (ولوم)		
۱۶۴	آی سی ۵۵۵		
۱۶۵	آی سی ۷۴۱		
۱۶۶	اپتوکوپلر		
۱۶۷	کابل کواکسیال		



ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱۶۸	دیود 1N4148		
۱۶۹	MOSFET قدرت		
۱۷۰	IGBT		
۱۷۱	دیود قدرت		
۱۷۲	بلندگو		
۱۷۳	میکروفون دو و سه پایه		
۱۷۴	IC اشمیت تریگر		
۱۷۵	IC اشمیت تریگر NOT		
۱۷۶	IC آپ امپ		
۱۷۷	دیود نورانی (LED)		
۱۷۸	دیود نوری (فتو دیود)		
۱۷۹	ترانزیستور NPN معمولی 2N2219		
۱۸۰	ترانزیستور NPN معمولی 2N2222		
۱۸۱	ترانزیستور NPN معمولی 2N3904		
۱۸۲	ترانزیستور NPN معمولی 2N3055		
۱۸۳	ترانزیستور NPN معمولی BC 107		
۱۸۴	ترانزیستور NPN معمولی BC 108		
۱۸۵	ترانزیستور NPN معمولی BC 557		
۱۸۶	ترانزیستور NPN معمولی BC 137		
۱۸۷	ترانزیستور PNP معمولی BC 138		
۱۸۸	ترانزیستور PNP معمولی 2N2905		
۱۸۹	ترانزیستور قدرت NPN 2N3055		
۱۹۰	ترانزیستور قدرت PNP		
۱۹۱	گیره سوسماری		



فهرست استاندارد تجهیزات، ابزار، مواد و وسایل رسانه ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱۹۲	باتری قلمی و نیم قلمی		
۱۹۳	باتری کتابی		
۱۹۴	سلف		
۱۹۵	پرآب مولتی متر		
۱۹۶	پرآب اسیلوسکوپ		
۱۹۷	کریستال		
۱۹۸	پل دیودی 1A-400V		
۱۹۹	پل دیودی 5A-600V		
۲۰۰	2N2646 UJT		
۲۰۱	2N3819, 2N3820 JFET		
۲۰۲	2N6027 PUT		
۲۰۳	دیود فرستنده مادون قرمز		
۲۰۴	فتو ترانزیستور		
۲۰۵	خازن پلی استر		
۲۰۶	خازن تریمر		
۲۰۷	هدفون		
۲۰۸	فیش های مختلف		
۲۰۹	چسب حرارتی		
۲۱۰	جای باتری		
۲۱۱	سوکت IC		
۲۱۲	پیچ گوشتی مخصوص IF		
۲۱۳	ماژیک وایت برد		
۲۱۴	لاک غلط گیر		
۲۱۵	کاغذ A4		
۲۱۶	انواع فیوز		
۲۱۷	مته سری کامل		
۲۱۸	نوک هویه		