



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران
وزارت کار و امور اجتماعی

استاندارد مهارت و آموزشی

تعمیر کار رادیو و ضبط صوت

گروه برنامه ریزی درسی الکترونیک

تاریخ شروع اعتبار: ۱۳۸۷/۰۱/۰۱

کد استاندارد: ۸-۵۴/۲۵/۱/۴

معاونت پژوهش و برنامه ریزی : تهران-خیابان آزادی-
نبش چهارراه خوش- سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور-
طبقه پنجم
تلفن: ۶۶۹۴۱۵۱۶ دورنگار: ۶۶۹۴۱۲۷۲
کدپستی: ۱۳۴۵۶۵۳۸۶۸
EMAIL: INFO@IRANTVTO.IR

از کلیه صاحب نظران
تقاضا دارد پیشنهادات و
نظرات خود را درباره
این سند آموزشی به
نشانی‌های مذکور اعلام
نمایند.

دفتر طرح و برنامه های درسی: تهران- خیابان آزادی- خ
خوش شمالی- تقاطع خوش و نصرت - ساختمان فناوری
اطلاعات و ارتباطات- طبقه چهارم
تلفن: ۶۶۹۴۴۱۱۹ و ۶۶۹۴۴۱۲۰ دورنگار: ۶۶۹۴۴۱۱۷
کدپستی: ۱۴۵۷۷۷۷۳۶۳
EMAIL: DEVELOP@IRANTVTO.IR



خلاصه استاندارد

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:	
تعمیرکار رادیو و ضبط صوت کسی است که پس از گذراندن دوره آموزشی مربوطه و با دانستن مبانی پایه الکترونیک بتواند از عهده تجزیه و تحلیل ساختار گیرنده و فرستنده رادیویی و عیب یابی و تعمیر قسمت های الکترونیکی و مکانیکی رادیو و ضبط برآید.	
ویژگی های کارآموز ورودی:	
حداقل میزان تحصیلات: دیپلم فنی، ریاضی و تجربی	
حداقل توانایی جسمی: سلامت کامل جسمی و ذهنی	
مهارت های پیش نیاز این استاندارد: ندارد	
طول دوره آموزشی:	
طول دوره آموزش	: ۶۴۰ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۲۸۷ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۳۵۳ 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٪	
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 آن ها
۳	توانایی تجزیه و تحلیل و بستن مدارهای سری و موازی
۴	توانایی کار با دستگاه اسپلوسکوپ
۵	توانایی اندازه گیری و محاسبه جریان و ولتاژ متناوب
۶	توانایی بررسی عملکرد خازن در جریان مستقیم و متناوب
۷	توانایی بررسی عملکرد سلف در جریان مستقیم و متناوب
۸	توانایی بررسی و تجزیه و تحلیل مدارهای هماهنگ
۹	توانایی شناخت قوانین تونن و نورتن و بکارگیری آن ها در مدارات
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 مؤثر 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 نیمه هادی های چند لایه
۲۱	توانایی شناخت انواع گیت های منطقی
۲۲	توانایی کار بر روی فیبر مدار چاپی
۲۳	توانایی بررسی سیستم های مخابراتی
۲۴	توانایی تجزیه و تحلیل ساختار یک فرستنده رادیویی
۲۵	توانایی شناخت انواع گیرنده های رادیویی AM و بلوک دیاگرام آنها



فهرست توانایی های شغل

ردیف	عنوان توانایی
۲۶	توانایی شناخت گیرنده های رادیویی FM و بلوک دیاگرام آنها
۲۷	توانایی شناخت بلوک دیاگرام پخش و ضبط صوتی
۲۸	توانایی شناخت انواع بلندگوها (Speaker)
۲۹	توانایی عیب یابی و تعمیر و سرویس قسمت های مکانیکی ضبط و پخش صدا
۳۰	توانایی شناخت رادیوهای پیشرفته و منابع تغذیه سویچینگ
۳۱	توانایی تعیین مراحل و زمان انجام کار
۳۲	توانایی انتخاب ابزار کار
۳۳	توانایی بکارگیری ضوابط ایمنی و بهداشت کار 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 مقیاس ها 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> <p>- 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 آن ها</p> <p>۲-۱ شناسایی اصول کار با مولتی مترهای آنالوگ و دیجیتال - (کار با مولتی متر آنالوگ- کار با مولتی متر دیجیتال)</p> <p>۲-۲ آشنایی با مقاومت و انواع آن - مقاومت ثابت - مقاومت متغیر (پتانسیومتر)</p> <p>۲-۳ آشنایی با کدهای رنگی مقاومت ها</p> <p>۲-۴ آشنایی با رمز عددی مقاومت ها</p> <p>۲-۵ آشنایی با عملکرد مقاومت متغیر</p> <p>۲-۶ آشنایی با مقاومت های متغیر وابسته - مقاومت وابسته به نور (LDR : Light Dependence Resistance) - مقاومت وابسته به حرارت یا ترمیستور (ترمیستور با ضریب حرارتی مثبت یا (Positive Temperature Coefficient: PTC)، ترمیستور با ضریب حرارتی منفی یا (Negative Temperature Coefficient: NTC) - مقاومت وابسته به ولتاژ (VDR : Voltage Dependence Resistance)</p> <p>۲-۷ آشنایی با مشخصات مقاومت یا پارامترهای مقاومت - مقدار اهمی مقاومت - توان مجاز - درصد خطا (Tolerance) - ضریب حرارتی - حداکثر ولتاژ قابل تحمل</p> <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 (Direct Current: DC، Alternative Current: AC)	۲-۱۲
			آشنایی با مقاومت داخلی باتری	۲-۱۳
			آشنایی با جریان اتصال کوتاه باتری	۲-۱۴
			آشنایی با مشخصه V-I (ولتاژ - جریان) باتری	۲-۱۵
			آشنایی با ظرفیت باتری	۲-۱۶
			آشنایی با سری بستن باتری ها	۳-۱۷
			آشنایی با موازی بستن باتری ها	۲-۱۸
			شناسایی اصول سری و موازی بستن باتری ها و بررسی روابط آن ها - سری و موازی بستن باتری ها و بررسی روابط آن ها	۲-۱۹
			شناسایی اصول بستن مقاومت ها به صورت سری و تحقیق قانون KVL (Krichhof Voltage Low) در آن - بستن مقاومت ها به صورت سری و تحقیق قانون KVL در آن	۲-۲۰
			شناسایی اصول بستن مقاومت ها به صورت موازی و تحقیق قانون KCL (Krichhof Current Low) در آن - بستن مقاومت ها به صورت موازی و تحقیق قانون KCL در آن	۲-۲۱
			شناسایی اصول در مدار قرار دادن پتانسیومتر و کار با آن - کار با پتانسیومتر در مدار	۲-۲۲
			شناسایی اصول کار با مقاومت وابسته به ولتاژ - کار با مقاومت وابسته به ولتاژ	۲-۲۳



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			شناسایی اصول کار با مقاومت وابسته به حرارت - کار با مقاومت وابسته به حرارت	۲-۲۴
			شناسایی اصول کار با مقاومت وابسته به نور - کار با مقاومت وابسته به نور	۲-۲۵
۱۴	۶	۸	توانایی تجزیه و تحلیل و بستن مدارهای سری و موازی آشنایی با مدار سری آشنایی با جهت ولتاژها در مسیر سری آشنایی با رابطه ولتاژها در یک مدار سری آشنایی با مفهوم توان در مدار سری آشنایی با مدار موازی آشنایی با جهت جریان در مدار موازی آشنایی با رابطه جریان در مدار موازی آشنایی با توان در مدار موازی آشنایی با مدارهای سری- موازی آشنایی با خرابی در مدارهای سری و موازی آشنایی با هویه و انواع آن آشنایی با انواع سیم لحیم متناسب با قطعه آشنایی با قلع کش آشنایی با پل و تستون و نحوه کار گالوانومتر شناسایی اصول بستن مدارهای سری و موازی و بررسی آن ها - بستن مدارهای سری و موازی و بررسی آن ها شناسایی اصول بستن مدار پل و تستون و بررسی آن	۳ ۳-۱ ۳-۲ ۳-۳ ۳-۴ ۳-۵ ۳-۶ ۳-۷ ۳-۸ ۳-۹ ۳-۱۰ ۳-۱۱ ۳-۱۲ ۳-۱۳ ۳-۱۴ ۳-۱۵ ۳-۱۶



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			- کار با گالوانومتر - بستن مدار پل وتستون و بررسی آن شناسایی اصول کار با هویه و قلع کش - کار با هویه و قلع کش	۳-۱۷
۱۰	۴	۶	توانایی شناخت قوانین تونن و نورتن و بکارگیری آن ها در مدارات ۴-۱ آشنایی با منبع ولتاژ ۴-۲ آشنایی با منبع جریان ۴-۳ آشنایی با قانون تونن ۴-۴ آشنایی با قانون نورتن ۴-۵ شناسایی اصول بررسی قانون تونن در مدارات الکتریکی - بررسی قانون تونن در مدارات الکتریکی	۴
۱۴	۱۰	۴	توانایی کار با دستگاه اسپلوسکوپ ۵-۱ آشنایی با کلیدهای اسپلوسکوپ ۵-۲ آشنایی با ترمینال تنظیم (کالیبراسیون: Calibration) و چگونگی تنظیم نمودن اسپلوسکوپ ۵-۳ آشنایی با اصول کار با اسپلوسکوپ ۵-۴ شناسایی اصول تنظیم نمودن اسپلوسکوپ - تنظیم نمودن اسپلوسکوپ ۵-۵ شناسایی اصول کار با اسپلوسکوپ - کار با اسپلوسکوپ	۵
۸	۲	۶	توانایی اندازه گیری و محاسبه جریان و ولتاژ متناوب ۶-۱ آشنایی با انواع موج های متناوب و مفهوم دوره تناوب و فرکانس	۶



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			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 (Pick)	۶-۶
			آشنایی با مقدار نوک به نوک (pick to pick)	۶-۷
			آشنایی با مقدار متوسط	۶-۸
			آشنایی با مقدار مؤثر	۶-۹
			آشنایی با بردارها (جمع ، ضرب و تقسیم)	۶-۱۰
			آشنایی با توان مصرفی مقاومت در جریان های متناوب	۶-۱۱
			شناسایی اصول اندازه گیری مقدار مؤثر موج سینوسی با استفاده از اسیلوسکوپ	۶-۱۲
			- اندازه گیری مقدار مؤثر موج سینوسی با استفاده از اسیلوسکوپ	
۲۲	۱۴	۸	توانایی بررسی عملکرد خازن در جریان مستقیم و متناوب	۷
			آشنایی با خازن ثابت و انواع آن	۷-۱
			- خازن سرامیکی	
			- خازن میکا	
			- خازن کاغذی	
			- خازن الکترولیتی	
			آشنایی با خازن متغیر و انواع آن	۷-۲
			- خازن واریابل	
			- خازن تریمر	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			آشنایی با ظرفیت خازن	۷-۳
			آشنایی با مقدار انرژی ذخیره شده در خازن	۷-۴
			آشنایی با ثابت زمانی خازن	۷-۵
			آشنایی با خواندن مقدار ظرفیت خازن از روی رمز عددی	۷-۶
			آشنایی با مشخصات خازن	۷-۷
			- درصد خطا (Tolerance) خازن	
			- ولتاژ مجازی خازن	
			- ضریب حرارتی خازن	
			- نشت خازن	
			- تلفات در خازن	
			- 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
			- عیب یابی خازن	
			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
			شناسایی اصول تست خازن با مولتی متر	۷-۱۷
			- تست خازن با مولتی متر	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			<p>۷-۱۸ شناسایی اصول سری و موازی نمودن خازن ها و بررسی روابط آن ها</p> <p>- سری و موازی نمودن خازن ها و بررسی روابط آن ها</p> <p>۷-۱۹ شناسایی اصول شارژ و دشارژ نمودن خازن</p> <p>- شارژ و دشارژ نمودن خازن</p> <p>۷-۲۰ شناسایی اصول بررسی عملکرد خازن در مدارهای AC</p> <p>- بررسی عملکرد خازن در مدارهای AC</p> <p>۷-۲۱ شناسایی اصول بررسی اختلاف فاز ولتاژ و جریان در خازن</p> <p>- بررسی اختلاف فاز ولتاژ و جریان در خازن</p> <p>۷-۲۲ شناسایی اصول بررسی مدار RC سری</p> <p>- بررسی مدار RC سری</p> <p>۷-۲۳ شناسایی اصول بررسی مدار RC موازی</p> <p>- بررسی مدار RC موازی</p>	
۱۶	۱۰	۶	<p>توانایی بررسی عملکرد سیم پیچ در جریان مستقیم و متناوب</p> <p>۸-۱ آشنایی با ساختمان سلف و میدان مغناطیسی اطراف آن</p> <p>۸-۲ آشنایی با جریان القایی</p> <p>۸-۳ آشنایی با خودالقایی سلف و ضریب خود القا (Inductance)</p> <p>۸-۴ آشنایی با جهت ولتاژ القایی</p> <p>۸-۵ آشنایی با شارژ و دشارژ سلف</p> <p>۸-۶ آشنایی با کاربرد سلف در مدارهای AC</p> <p>۸-۷ آشنایی با ضریب خودالقایی متغیر</p> <p>۸-۸ آشنایی با ضریب خودالقایی متقابل</p> <p>۸-۹ آشنایی با ضریب خودالقایی در سری و موازی</p>	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			آشنایی با قوانین مربوط به X_L	۸-۱۰
			آشنایی با مدار RL سری	۸-۱۱
			آشنایی با مدار RL موازی	۸-۱۲
			آشنایی با ترانس	۸-۱۳
			آشنایی با روابط توان و جریان در ترانس	۸-۱۴
			آشنایی با تطبیق امپدانس	۸-۱۵
			آشنایی با اتوترانس	۸-۱۶
			آشنایی با تلفات ترانس	۸-۱۷
			شناسایی خرابی های ترانس تغذیه	۸-۱۸
			شناسایی اصول بررسی شارژ و دشارژ سیم پیچ	۸-۱۹
			- بررسی شارژ و دشارژ سلف	
			شناسایی اصول بررسی اختلاف فاز جریان و ولتاژ در سلف	۸-۲۰
			- بررسی اختلاف فاز جریان و ولتاژ در سلف	
			شناسایی اصول بستن مدار RL سری و بررسی آن	۸-۲۱
			- بستن مدار RL سری و بررسی آن	
			شناسایی اصول بستن مدار RL موازی و بررسی آن	۸-۲۲
			- بستن مدار RL موازی و بررسی آن	
			شناسایی اصول اندازه گیری اختلاف فاز با اسیلوسکوپ	۸-۲۳
			- اندازه گیری اختلاف فاز با اسیلوسکوپ	
۱۸	۱۲	۶	توانایی بررسی و تجزیه و تحلیل مدارهای هماهنگ	۹
			آشنایی با مدارهای RLC سری	۹-۱
			آشنایی با مدارهای RLC موازی	۹-۲
			آشنایی با شرط برقراری تشدید	۹-۳



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			آشنایی با ضریب کیفیت سلف	۹-۴
			آشنایی با مدار هماهنگ موازی	۹-۵
			آشنایی با پهنای باند مدار هماهنگ	۹-۶
			آشنایی با صافی و انواع آن	۹-۷
			- صافی پایین گذر	
			- صافی بالا گذر	
			- صافی میان گذر	
			- صافی میان نگذر	
			شناسایی اصول بستن مدار RLC سری و به دست آوردن فرکانس تشدید آن	۹-۸
			- بستن مدار RLC سری و به دست آوردن فرکانس تشدید آن	
			شناسایی اصول بستن مدار RLC موازی و به دست آوردن فرکانس تشدید آن	۹-۹
			- بستن مدار RLC موازی و به دست آوردن فرکانس تشدید آن	
			شناسایی اصول بستن مدار هماهنگ موازی و بررسی آن	۹-۱۰
			- بستن مدار هماهنگ موازی و بررسی آن	
			شناسایی اصول بستن صافی پایین گذر و تجزیه و تحلیل آن با استفاده از اسیلوسکوپ	۹-۱۱
			- بستن صافی پایین گذر و تجزیه و تحلیل آن با استفاده از اسیلوسکوپ	
			شناسایی اصول بستن صافی بالا گذر و تجزیه و تحلیل آن با استفاده از اسیلوسکوپ	۹-۱۲
			- بستن صافی بالا گذر و تجزیه و تحلیل آن با استفاده از اسیلوسکوپ	
			شناسایی اصول بستن صافی های میان گذر و میان نگذر و تجزیه و تحلیل آن ها با استفاده از اسیلوسکوپ	۹-۱۳



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			- بستن صافی های میان گذر و میان نگذر و تجزیه و تحلیل آن ها با استفاده از اسیلوسکوپ	
۱۲	۶	۶	توانایی بررسی مشخصات و خصوصیات دیود	۱۰
			آشنایی با هادی ها	۱۰-۱
			آشنایی با نیمه هادی ها (Ge و Si)	۱۰-۲
			آشنایی با ساختمان کریستال سیلیسیم	۱۰-۳
			- کریستال P	
			- کریستال N	
			آشنایی با جریان الکترون ها و حفره ها	۱۰-۴
			آشنایی با ساختمان کریستالی دیود (P-N)	۱۰-۵
			آشنایی با منطقه تخلیه دیود	۱۰-۶
			آشنایی با افزایش هدایت نیمه هادی ها	۱۰-۷
			آشنایی با دیود بایاس نشده	۱۰-۸
			آشنایی با بایاس مستقیم	۱۰-۹
			آشنایی با بایاس معکوس	۱۰-۱۰
			آشنایی با مفهوم شکست	۱۰-۱۱
			آشنایی با منحنی مشخصه دیود ایده آل و واقعی	۱۰-۱۲
			شناسایی اصول تست دیود توسط مولتی متر دیجیتال و آنالوگ	۱۰-۱۳
			-تست دیود توسط مولتی متر دیجیتال و آنالوگ	
			شناسایی اصول بررسی دیود در بایاس مستقیم	۱۰-۱۴
			- بررسی دیود در بایاس مستقیم	
			شناسایی اصول بررسی دیود در بایاس معکوس	۱۰-۱۵
			- بررسی دیود در بایاس معکوس	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۲۶	۱۸	۸	توانایی تجزیه و تحلیل مدارهای دیودی	۱۱
			آشنایی با ترانس منبع تغذیه	۱۱-۱
			آشنایی با یکسوساز نیم موج	۱۱-۲
			آشنایی با یکسو ساز تمام موج	۱۱-۳
			آشنایی با یکسو ساز پل	۱۱-۴
			آشنایی با (فیلتر) صافی منبع تغذیه	۱۱-۵
			آشنایی با منبع تغذیه متقارن	۱۱-۶
			آشنایی با مدارهای جهش و برش (Clamper و Clipper)	۱۱-۷
			آشنایی با چند برابر کننده ولتاژ	۱۱-۸
			آشنایی با کلید ۱۱۰/۲۲۰	۱۱-۹
			آشنایی با آشکار ساز نوک به نوک	۱۱-۱۰
			شناسایی اصول بستن مدار یکسو ساز نیم موج	۱۱-۱۱
			- بستن مدار یکسو ساز نیم موج	
			شناسایی اصول بستن مدار یکسو ساز تمام موج دو دیودی و بررسی آن	۱۱-۱۲
			- بستن مدار یکسو ساز تمام موج دو دیودی و بررسی آن	
			شناسایی اصول بستن مدار یکسو ساز تمام موج پل و بررسی آن	۱۱-۱۳
			- بستن مدار یکسو ساز تمام موج پل و بررسی آن	
			شناسایی اصول بکار بردن صافی خازنی در مدارات یکسو ساز	۱۱-۱۴
			- بکار بردن صافی خازنی در مدارات یکسو ساز	
			شناسایی اصول بستن مدار چند برابر کننده ولتاژ	۱۱-۱۵
			- بستن مدار چند برابر کننده ولتاژ	
			شناسایی اصول بستن مدارات جهش و برش (Clamper و Clipper)	۱۱-۱۶
			- بستن مدارات جهش و برش (Clamper و Clipper)	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۱۲	۶	۶	<p>توانایی کار با دیودهای خاص</p> <p>۱۲-۱ آشنایی با دیود زنر</p> <p>۱۲-۲ آشنایی با مدار تثبیت کننده ولتاژ</p> <p>۱۲-۳ آشنایی با قطعات نوری الکترونیک وانواع آن</p> <p>- دیود نورانی</p> <p>- نمایشگر هفت قطعه ای (7.segment)</p> <p>- دیود نوری</p> <p>- زوج نوری (اپتوکوپلر)</p> <p>۱۲-۴ آشنایی با دیود شاتکی (schottky) و تونلی (tunnel)</p> <p>۱۲-۵ آشنایی با دیود خازنی یا ورکتور (varactor , varicap)</p> <p>۱۲-۶ آشنایی با وریستور</p> <p>۱۲-۸ آشنایی با استاندارد نامگذاری دیودها (امریکایی ، ژاپنی ، اروپایی) و جدول آنها</p> <p>۱۲-۷ شناسایی اصول بستن مدار تثبیت کننده ولتاژ با دیود زنر</p> <p>- بستن مدار تثبیت کننده ولتاژ با دیود زنر</p> <p>۱۲-۹ شناسایی اصول خواندن کتاب معادلات و مشابهات نیمه هادی ها</p> <p>- خواندن کتاب معادلات و مشابهات نیمه هادی ها</p>	
۳۰	۲۰	۱۰	<p>توانایی بایاس نمودن و تجزیه و تحلیل ترانزیستورهای پیوندی</p> <p>۱۳-۱ آشنایی با ترانزیستورهای پیوندی وانواع آن</p> <p>- PNP</p> <p>- NPN</p> <p>۱۳-۲ آشنایی با ناحیه فعال</p>	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			آشنایی با ناحیه قطع	۱۳-۳
			آشنایی با ناحیه اشباع	۱۳-۴
			آشنایی با نقطه کار و خط بار DC	۱۳-۵
			آشنایی با جریان های ترانزیستور و نواحی کار آن ها	۱۳-۶
			آشنایی با منحنی مشخصه ترانزیستور	۱۳-۷
			آشنایی با استاندارد نامگذاری ترانزیستورها	۱۳-۸
			آشنایی با ترکیب های متفاوت بایاس ترانزیستور	۱۳-۹
			- مدار بایاس ثابت	
			- مدار بایاس بیس - کلکتور (automatic)	
			- مدار بایاس تقسیم ولتاژ (سرخود)	
			آشنایی با مقادیر حد ترانزیستورها	۱۳-۱۰
			شناسایی اصول قرار دادن ترانزیستور در ناحیه فعال	۱۳-۱۱
			- قرار دادن ترانزیستور در ناحیه فعال	
			شناسایی اصول قرار دادن ترانزیستور در ناحیه قطع	۱۳-۱۲
			- قرار دادن ترانزیستور در ناحیه قطع	
			شناسایی اصول بدست آوردن منحنی مشخصه ترانزیستور	۱۳-۱۳
			- بدست آوردن منحنی مشخصه ترانزیستور	
			شناسایی اصول بستن مدار امیتر مشترک و بررسی آن	۱۳-۱۴
			- بستن مدار امیتر مشترک و بررسی آن	
			شناسایی اصول بستن مدار کلکتور مشترک و بررسی آن	۱۳-۱۵
			- بستن مدار کلکتور مشترک و بررسی آن	
			شناسایی اصول بستن مدار بیس مشترک و بررسی آن	۱۳-۱۶
			- بستن مدار بیس مشترک و بررسی آن	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			شناسایی اصول تست و امتحان ترانزیستورها و تشخیص پایه‌ها و نوع آن با مولتی متر آنالوگ	۱۳-۱۷
۱۳	۵	۸	<p>توانایی بررسی انواع پارامترهای مؤثر بر تقویت کننده های ترانزیستوری و شناخت پسخوردها (فیدبک)</p> <p>۱۴-۱ آشنایی با خازن های کوپلاژ و بای پس</p> <p>۱۴-۲ آشنایی با نحوه بررسی پارامترهای یک تقویت کننده</p> <p>۱۴-۳ آشنایی با بهره ولتاژ</p> <p>۱۴-۴ آشنایی با بهره جریان</p> <p>۱۴-۵ آشنایی با مقاومت ورودی و مقاومت خروجی</p> <p>۱۴-۶ آشنایی با مفهوم بافر</p> <p>۱۴-۷ آشنایی با ترانزیستور دارلینگتون (NPN و PNP) و کاربردهای آن</p> <p>۱۴-۸ آشنایی با ترانزیستور UJT (Uni-junction Transistor) و کاربردهای آن</p> <p>۱۴-۹ آشنایی با تعریف پسخورد (فیدبک) و انواع آن</p> <p>- پسخورد منفی</p> <p>- پسخورد مثبت</p> <p>۱۴-۱۰ شناسایی اصول تشخیص نوع پسخورد</p> <p>- تشخیص نوع نمونه گیری</p> <p>- تشخیص نوع مقایسه کننده</p>	
۱۷	۱۰	۷	<p>توانایی تجزیه و تحلیل و بررسی تقویت کننده های قدرت</p> <p>۱۵-۱ آشنایی با کلاس های تقویت و مقایسه آنها</p> <p>- تقویت کننده کلاس A</p> <p>- تقویت کننده کلاس B</p>	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			<p>- تقویت کننده کلاس C</p> <p>- تقویت کننده کلاس AB</p> <p>۱۵-۲ آشنایی با راندمان تقویت کننده قدرت</p> <p>۱۵-۳ آشنایی با تقویت کننده ها در آرایش امیتر مشترک</p> <p>۱۵-۴ آشنایی با تقویت کننده ها با کوپلاژ ترانسفورماتوری</p> <p>۱۵-۵ آشنایی با تقویت کننده پوش پول ترانسفورماتوری</p> <p>۱۵-۶ آشنایی با تقویت کننده پوش پول بدون ترانس (با کوپلاژ مستقیم)</p> <p>۱۵-۷ آشنایی با تقویت کننده پوش پول با ترانزیستورهای مکمل</p> <p>۱۵-۸ آشنایی با مدار تقویت کننده پوش پول مکمل متقارن</p> <p>۱۵-۹ آشنایی با تطبیق امپدانس در مدارات ترانزیستوری</p> <p>۱۵-۱۰ شناسایی اصول بستن مدار تقویت کننده ها با کوپلاژ ترانسفورماتوری و بررسی آن</p> <p>- بستن مدار تقویت کننده ها با کوپلاژ ترانسفورماتوری و بررسی آن</p> <p>۱۵-۱۱ شناسایی اصول بستن مدار تقویت کننده ها با کوپلاژ مستقیم</p> <p>- بستن مدار تقویت کننده ها با کوپلاژ مستقیم</p> <p>۱۵-۱۲ شناسایی اصول بستن مدار تقویت کننده متقارن مکمل</p> <p>- بستن مدار تقویت کننده متقارن مکمل</p>	
۱۸	۸	۱۰	<p>توانایی بررسی ترانزیستورهای اثر میدانی</p> <p>۱۶-۱ آشنایی با ترانزیستورهای اثر میدانی و انواع آن ها</p> <p>۱۶-۲ آشنایی با ترانزیستور JFET (Junction Field Effect Transistor)</p> <p>۱۶-۳ آشنایی با طرز کار و مشخصات JFET</p> <p>۱۶-۴ آشنایی با مدارهای بایاس JFET</p>	۱۶



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			- بایاس مستقل - بایاس سرخود - بایاس سرخود با تقسیم ولتاژ ۱۶-۵ آشنایی با بایاس درین مشترک ۱۶-۶ آشنایی با بایاس سورس مشترک ۱۶-۷ آشنایی با بایاس گیت مشترک ۱۶-۸ آشنایی با ترانزیستور (Metal-Oxide Semiconductor Field-Effect Transistor) MOSFET و انواع آن - تخلیه ای - ارتقایی ۱۶-۹ آشنایی با کاربردهای MOSFET ۱۶-۱۰ آشنایی با نحوه حفاظت گیت در MOSFET ۱۶-۱۱ شناسایی اصول بستن مدار تقویت کننده درین مشترک - بستن مدار تقویت کننده درین مشترک ۱۶-۱۲ شناسایی اصول بستن مدار تقویت کننده سورس مشترک - بستن مدار تقویت کننده سورس مشترک	
۲۰	۱۲	۸	توانایی تجزیه و تحلیل و بررسی تقویت کننده های تفاضلی و عملیاتی ۱۷-۱ آشنایی با تقویت کننده های تفاضلی ۱۷-۲ آشنایی با بلوک دیاگرام و ساختمان داخلی تقویت کننده های تفاضلی ۱۷-۳ آشنایی با رفتار dc تقویت کننده های تفاضلی ۱۷-۴ آشنایی با رفتار ac تقویت کننده های تفاضلی ۱۷-۵ شناسایی اصول بستن مدار تقویت کننده تفاضلی و تجزیه و تحلیل آن	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			<p>- بستن مدار تقویت کننده تفاضلی و تجزیه و تحلیل آن</p> <p>آشنایی با تقویت کننده عملیاتی (Operational Amplifier: Op-Amp)</p> <p>ایده آل</p> <p>آشنایی با تقویت کننده عملیاتی واقعی</p> <p>آشنایی با مقاومت های ورودی و خروجی</p> <p>آشنایی با بهره ولتاژ (مثبت و منفی)</p> <p>آشنایی با مدار حلقه باز تقویت کننده عملیاتی</p> <p>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>۱۷-۶</p> <p>۱۷-۷</p> <p>۱۷-۸</p> <p>۱۷-۹</p> <p>۱۷-۱۰</p> <p>۱۷-۱۱</p>
			<p>شناسایی اصول بستن مدار جمع کننده مثبت و منفی</p> <p>- بستن مدار جمع کننده مثبت و منفی</p> <p>شناسایی اصول بستن مدار انتگرال گیر</p> <p>- بستن مدار انتگرال گیر</p> <p>شناسایی اصول بستن مدار مشتق گیر</p> <p>- بستن مدار مشتق گیر</p> <p>شناسایی اصول بستن تقویت کننده ولتاژ با بهره منفی (معکوس کننده)</p> <p>- بستن تقویت کننده ولتاژ با بهره منفی</p> <p>شناسایی اصول بستن مدار تقویت کننده ولتاژ با بهره مثبت (غیر معکوس کننده)</p>	<p>۱۷-۱۲</p> <p>۱۷-۱۳</p> <p>۱۷-۱۴</p> <p>۱۷-۱۵</p> <p>۱۷-۱۶</p>



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			- بستن مدار تقویت کننده ولتاژ با بهره مثبت	
۱۸	۱۲	۶	<p>توانایی تجزیه و تحلیل و بررسی تنظیم کننده های ولتاژ</p> <p>۱۸-۱ آشنایی با تنظیم کننده ولتاژ با استفاده از دیود زبر</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 زبر</p> <p>- بستن مدار تنظیم کننده ولتاژ با استفاده از دیود زبر</p> <p>۱۸-۵ شناسایی اصول بستن مدار تنظیم کننده ولتاژ با استفاده از ترانزیستور</p> <p>- بستن مدار تنظیم کننده ولتاژ با استفاده از ترانزیستور</p> <p>۱۸-۶ شناسایی اصول بستن مدار تنظیم کننده ولتاژ با استفاده از مدار مجتمع های ۷۸۰۵ و ۷۹۰۵</p> <p>- بستن مدار تنظیم کننده ولتاژ با استفاده از مدار مجتمع های ۷۹۰۵ و ۷۸۰۵</p>	
۳۲	۲۰	۱۲	<p>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 هارتلی</p> <p>- نوسان ساز کولپیتس</p> <p>- نوسان ساز کریستالی</p> <p>- نوسان ساز تانک</p>	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			آشنایی با ضریب کیفیت مدار نوسان ساز	۱۹-۵
			آشنایی با نوسان سازهای غیر سینوسی (مولتی و بیتراتورها)	۱۹-۶
			- نوسان سازهای غیر سینوسی استابل	
			- نوسان سازهای غیر سینوسی بای استابل	
			- نوسان سازهای غیر سینوسی مونو استابل	
			شناسایی اصول بستن مدار نوسان ساز آرمسترانگ و بررسی آن	۱۹-۷
			- بستن مدار نوسان ساز آرمسترانگ و بررسی آن	
			شناسایی اصول بستن مدار نوسان ساز هارتلی و بررسی آن	۱۹-۸
			- بستن مدار نوسان ساز هارتلی و بررسی آن	
			شناسایی اصول بستن مدار نوسان ساز کولپیتس و بررسی آن	۱۹-۹
			- بستن مدار نوسان ساز کولپیتس و بررسی آن	
			شناسایی اصول بستن مدار نوسان ساز تانک و بررسی آن	۱۹-۱۰
			- بستن مدار نوسان ساز تانک و بررسی آن	
۱۰	۴	۶	توانایی بررسی نیمه هادی های چند لایه	۲۰
			آشنایی با یکسو کننده های کنترل شونده سیلیکونی SCR (Silicon Controlled Rectifier) و بایاس آن	۲۰-۱
			آشنایی با کلیدهای کنترل شونده سیلیکونی	۲۰-۲
			آشنایی با GTO (Gate Turn-off Thyristor)	۲۰-۳
			آشنایی با دیاک (Diak : Diode Alternating Current)	۲۰-۴
			آشنایی با تریاک (Triak : Triode Alternating Current)	۲۰-۵
			شناسایی اصول بستن مدار کنترل فاز نیم موج با مقاومت متغیر	۲۰-۶
			- بستن مدار کنترل فاز نیم موج با مقاومت متغیر	
۱۵	۱۰	۵	توانایی شناخت انواع گیت های منطقی	۲۱



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			<p>آشنایی با مفهوم صفر و یک منطقی</p> <p>آشنایی با جدول صحت</p> <p>آشنایی با انواع گیت های منطقی</p> <p>- (گیت NOT - گیت AND - گیت NAND - گیت OR - گیت NOR - گیت XOR - گیت XNOR)</p> <p>شناسایی اصول بستن مدار دیودی گیت های منطقی</p> <p>- (بستن گیت AND - بستن گیت OR - بستن گیت NOT)</p>	<p>۲۱-۱</p> <p>۲۱-۲</p> <p>۲۱-۳</p> <p>۲۱-۴</p>
۱۵	۱۲	۳	<p>توانایی کار بر روی فیبر مدار چاپی</p> <p>آشنایی با فیبر مدار چاپی و انواع آن</p> <p>آشنایی با نحوه پیاده کردن نقشه های اولیه بر روی فیبر</p> <p>شناسایی اصول طراحی و ساخت یک مدار منبع تغذیه تمام موج با مدار مجتمع بر روی فیبر مدار چاپی</p> <p>- طراحی و ساخت یک مدار منبع تغذیه تمام موج با مدار مجتمع بر روی فیبر مدار چاپی</p>	<p>۲۲</p> <p>۲۲-۱</p> <p>۲۲-۲</p> <p>۲۲-۳</p>
۶	۳	۳	<p>توانایی بررسی سیستم های مخابراتی</p> <p>آشنایی با سیستم های مخابراتی و کاربردهای آن</p> <p>- فرستنده</p> <p>- خطوط انتقال (کابل دوسیمی یا نواری 300Ω و کابل هم محور 75Ω کواکسیال)</p> <p>- گیرنده</p> <p>آشنایی با موج و اجزای آن</p> <p>- (سرعت موج - زمان تناوب - فرکانس - طول موج - نحوه انتشار امواج و انواع آن)</p>	<p>۲۳</p> <p>۲۳-۱</p> <p>۲۳-۲</p>



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			<p>آشنایی با مشخصات صوت انسان</p> <p>- شدت صوت یا توان صوت</p> <p>- بلندی صوت یا دامنه</p> <p>- ارتفاع آهنگ صوت</p> <p>- طنین صوت یا هارمونیک های صوت</p>	۲۳-۳
			<p>آشنایی با نحوه تقسیم بندی فرکانس ها</p> <p>AF- یا موج شنوایی (Audio Frequency)</p> <p>VLF- یا فرکانس های خیلی پایین (Very Low Frequency)</p> <p>LF- یا فرکانس های پایین (Low Frequency)</p> <p>MF- یا فرکانس های متوسط (Medium Frequency)</p> <p>HF- یا فرکانس های بالا (High Frequency)</p> <p>VHF- یا فرکانس های خیلی بالا (Very High Frequency)</p> <p>UHF- یا فرکانس های خیلی خیلی بالا (ultra High Frequency)</p> <p>SHF- یا فرکانس های فوق بالا (Super High Frequency)</p> <p>EHF- یا فرکانس های مافوق بالا (Extremely High Frequency)</p>	۲۳-۴
			<p>شناسایی اصول بررسی یک موج سینوسی صوتی تولید شده توسط سیگنال ژنراتور</p> <p>- بررسی صدای زیر</p> <p>- بررسی صدای بم</p> <p>- بررسی محدوده فرکانسی شنوایی گوش انسان</p>	۲۳-۵



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۳۴	۱۸	۱۶	<p>توانایی تجزیه و تحلیل ساختار یک فرستنده رادیویی</p> <p>۲۴-۱ آشنایی با بلوک دیاگرام کلی یک فرستنده</p> <p>۲۴-۲ آشنایی با میکروفون و انواع آن</p> <p>- (خازنی - دینامیکی - کریستالی)</p> <p>۲۴-۳ آشنایی با مدارات نوسان ساز و انواع آن</p> <p>- (آرسترانگ - هارتلی - کولپیتس - نوسان ساز کریستالی</p> <p>۲۴-۴ آشنایی با مدولاسیون و انواع آن</p> <p>-AM (Amplitude Modulation)</p> <p>* VSB (Vestigial Side Band)</p> <p>* SSB (Single Side Band)</p> <p>* DSB (Double Side Band)</p> <p>-FM (Frequency Modulation)</p> <p>-PM (Phase Modulation)</p> <p>۲۴-۵ آشنایی با ضریب مدولاسیون در AM</p> <p>۲۴-۶ آشنایی با پهنای باند موج مدوله شده در AM</p> <p>۲۴-۷ آشنایی با ضریب مدولاسیون FM</p> <p>۲۴-۸ آشنایی با پهنای باند موج مدوله شده FM</p> <p>۲۴-۹ آشنایی با نحوه مقایسه مدولاسیون AM و FM و بررسی مزایا و معایب آنها نسبت به یکدیگر</p> <p>۲۴-۱۰ آشنایی با تعریف نویز و منابع آن</p> <p>۲۴-۱۱ آشنایی با ضریب تقویت ولتاژ (AV)</p> <p>۲۴-۱۲ آشنایی با مدولاتور و انواع آن</p> <p>- مدولاتور AM دیودی، مدولاتور AM ترانزیستوری، مدولاتور FM</p> <p>۲۴-۱۳ آشنایی با مفهوم تقویت قدرت</p>	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			آشنایی با آنتن و انواع آن	۲۴-۱۴
			آشنایی با بلوک دیاگرام یک فرستنده FM مونو و استریو	۲۴-۱۵
			آشنایی با ساختمان میکروفن دینامیکی و خازنی	۲۴-۱۶
			شناسایی اصول بررسی و ساخت میکروفن دینامیکی و خازنی	۲۴-۱۷
			- ساخت میکروفن دینامیکی و خازنی	
			شناسایی اصول بررسی و ساخت یک مدولاتور AM	۲۴-۱۸
			- ساخت یک مدولاتور AM	
			شناسایی اصول بررسی و ساخت یک فرستنده تک ترانزیستوری FM	۲۴-۱۹
			- ساخت یک فرستنده تک ترانزیستوری FM	
۷۴	۳۸	۳۶	توانایی شناخت انواع گیرنده های رادیویی AM و بلوک دیاگرام آنها	۲۵
			آشنایی با مدار یک رادیو گوشی کریستالی	۲۵-۱
			آشنایی با گیرنده رادیویی TRF (Tuned Radio Frequency) و بلوک دیاگرام آن	۲۵-۲
			آشنایی با مشخصات کلی گیرنده رادیویی	۲۵-۳
			- انتخاب (Selectivity)	
			- حساسیت (Sensitivity)	
			- وفاداری (Fidelity)	
			- پایداری (Stability)	
			آشنایی با گیرنده رادیویی سوپرهترودین و بلوک دیاگرام آن	۲۵-۴
			آشنایی با مدار تیونر و انواع آن	۲۵-۵
			- مدار هماهنگ و تشریح آن	
			- مدار تقویت RF (Radio Frequency) و تشریح آن	
			- مدار مخلوط کننده و تشریح آن (Mixer)	
			- مدار نوسان ساز محلی و تشریح آن	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			آشنایی با مدارات تیونر از نوع دیود واریکاپ	۲۵-۶
			آشنایی با مدارات فاین تیون در رادیو	۲۵-۷
			آشنایی با مدارات IF (Intermediate Frequency) (رادیو-سوپرهترودین و تشریح آن	۲۵-۸
			آشنایی با مدارات IF به صورت کریستالی	۲۵-۹
			آشنایی با تنظیمات IF رادیو سوپرهترودین توسط اسیلوسکوپ	۲۵-۱۰
			شناسایی اصول تنظیم IF ها توسط اسیلوسکوپ و سیگنال ژنراتور RF	۲۵-۱۱
			آشنایی با مدارات آشکارساز رادیو سوپرهترودین و تشریح آن	۲۵-۱۲
			آشنایی با مدارات آشکارساز ترانزیستوری	۲۵-۱۳
			آشنایی با مدارات AGC (Automatic gain Control) یا AVC (Automatic Voltage Control) رادیو سوپرهترودین و تشریح آن	۲۵-۱۴
			آشنایی با مدارات پری آمپلی فایر صوتی رادیو سوپرهترودین و تشریح آن	۲۵-۱۵
			آشنایی و تشریح مدارت تقویت قدرت صوتی پوش پول رادیو سوپرهترودین و انواع آن	۲۵-۱۶
			- پوش پول مشابه توسط ترانس	
			- پوش پول قرینه مکمل (Complementary)	
			آشنایی با مدارات آمپلی فایر صوتی توسط IC	۲۵-۱۷
			آشنایی با ساختمان بلندگو و طرز کار آن	۲۵-۱۸
			آشنایی با منبع تغذیه رادیو	۲۵-۱۹
			آشنایی با مدارات گیرنده (Short Wave: SW) و تقسیم بندی آن	۲۵-۲۰
			آشنایی با تفاوت رادیویی (Medium Wave) MW و (Short Wave) SW	۲۵-۲۱
			شناسایی اصول ساخت مدارات تیونر رادیو سوپرهترودین	۲۵-۲۲
			شناسایی اصول ساخت طبقات IF رادیو سوپرهترودین	۲۵-۲۳
			شناسایی اصول ساخت آشکارساز رادیو سوپرهترودین	۲۵-۲۴



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			شناسایی اصول ساخت مدارات AGC یا AVC رادیو سوپرهترودین	۲۵-۲۵
			شناسایی اصول ساخت مدارات پری آمپلی فایر صوتی رادیوسوپرهترودین	۲۵-۲۶
			شناسایی اصول ساخت مدارات تقویت قدرت صوتی یا پوش پول	۲۵-۲۷
			شناسایی اصول ساخت مدار منبع تغذیه رادیو	۲۵-۲۸
			شناسایی اصول بررسی انواع بلندگوها	۲۵-۲۹
			شناسایی اصول تعمیر و تنظیم رادیو سوپرهترودین	۲۵-۳۰
۲۴	۱۰	۱۴	<p>توانایی شناخت گیرنده های رادیویی FM و بلوک دیاگرام آنها</p> <p>۲۶-۱ آشنایی با مدارات تیونر رادیو FM</p> <p>۲۶-۲ آشنایی با مدارات هماهنگ گیرنده FM</p> <p>۲۶-۳ آشنایی با مدارات هماهنگ گیرنده FM توسط دیودهای واریکاپ یا خازنی و ترانزیستوری MOSFET</p> <p>۲۶-۴ آشنایی با طبقه تقویت RF</p> <p>۲۶-۵ آشنایی با مدارات نوسان ساز و مخلوط کننده</p> <p>۲۶-۶ آشنایی با مدارات طبقه IF رادیو FM</p> <p>۲۶-۷ آشنایی با مدارات محدود کننده در طبقه IF</p> <p>۲۶-۸ آشنایی با پهنای باند گیرنده FM</p> <p>۲۶-۹ آشنایی با فیلترهای کریستالی و سرامیکی در طبقه IF</p> <p>۲۶-۱۰ آشنایی با مدار (Automatic Frequency Control : AFC)</p> <p>۲۶-۱۱ آشنایی با مدار AVC یا AGC</p> <p>۲۶-۱۲ آشنایی با مدارات آشکارساز در رادیو FM</p> <p>۲۶-۱۳ آشنایی با مدارات دیسکرمیناتور و انواع آن</p>	۲۶



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			- دیسکرمیناتور تراویس - دیسکرمیناتور فوسترسیلی ۲۶-۱۴ آشنایی با مدارات مجتمع IC دیسکرمیناتور ۲۶-۱۵ آشنایی با مدارات آشکارساز نسبی و انواع آن - آشکارساز نسبی متعادل - آشکارساز نسبی نامتعادل ۲۶-۱۶ - آشنایی با مدار دی امفسایز ۲۶-۱۷ آشنایی با مدار Mute یا سکوت ۲۶-۱۸ شناسایی اصول عیب یابی رادیو FM - ولتاژگیری DC مدارات رادیو FM - ولتاژگیری AC مدارات رادیو FM و مشاهده شکل موجهای آن ۲۶-۱۹ شناسایی اصول تنظیم IF رادیو FM ۲۶-۲۰ آشنایی با بلوک دیاگرام گیرنده FM استریو	
۵۲	۲۳	۲۹	توانایی شناخت بلوک دیاگرام پخش و ضبط صوتی ۲۷-۱ آشنایی با اصول ضبط بر روی نوار مغناطیسی - مکانیسم ضبط بر روی نوار مغناطیسی - بازیابی سیگنال ضبط شده ۲۷-۲ آشنایی با انواع نوارهای مغناطیسی ۲۷-۳ آشنایی با قسمت مکانیکی پخش و ضبط صوتی صدا ۲۷-۴ آشنایی با انواع تسمه ها ۲۷-۵ آشنایی با انواع موتور و فولی آن ۲۷-۶ آشنایی با کاپستان و میل کاپستان و بوش آن ۲۷-۷ آشنایی با پینچ رولر و بوش و فنر آن	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			آشنایی با دوک ها و قرقره ها	۲۷-۸
			آشنایی با کلاج ها و ترمزها	۲۷-۹
			آشنایی با هدهای ضبط و پخش و انواع آن	۲۷-۱۰
			- مغناطیس و تشخیص قطب های آهن ربا و خطوط قوا در اطراف آن	
			- اثر میدان مغناطیسی سیم حامل جریان بر آهن ربا	
			- هد ضبط و ساختمان آن	
			- هد پخش و ساختمان آن	
			- هدهای مونو	
			- هدهای استریو	
			- هدهای اتو ریورز ثابت و موتوردار	
			آشنایی با هدهای پاک کن و انواع آن	۲۷-۱۱
			(- هدپاک کن DC- آهن ربایی- الکتریکی (اسیلاتور یا AC))	
			آشنایی با بایاس انواع هدها	۲۷-۱۲
			- بایاس جریان مستقیم	
			- بایاس با فرکانس بالا یا AC	
			آشنایی با اتواستوپ و انواع آن	۲۷-۱۳
			آشنایی با انواع پلاتین ها و میکروسویچ ها و کاربرد آنها	۲۷-۱۴
			آشنایی با انواع شاسی های فشاری و نحوه عملکرد آنها توسط اهرم	۲۷-۱۵
			نگهدارنده	
			- پخش یا Play	
			- ضبط یا Record یا Rec	
			- جلوبر یا Forward یا F.F	
			- عقب بر یا Rewind یا Rew	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			<p>- ایست لحظه ای Pause</p> <p>- توقف کامل Stop</p> <p>۲۷-۱۶ شناسایی اصول بررسی عملکرد انواع شاسی های فشاری قسمت های مختلف مکانیکی</p> <p>۲۷-۱۷ شناسایی اصول سرویس کلید های ON-OFF، کلید موج ها، کلید رادیو ضبط و کلید رکورد</p> <p>۲۷-۱۸ آشنایی باقسمت الکترونیکی ضبط و پخش صدا و بلوکه آن در سیستم مونو</p> <p>- پری آمپلی فایر صوتی</p> <p>- تقویت قدرت یا پاور آمپلی فایر صوتی</p> <p>- مدار کنترل ولوم و تن دستی و اتوماتیک</p> <p>۲۷-۱۹ آشنایی با نحوه مقایسه سیستم مونو و استریو</p> <p>۲۷-۲۰ آشنایی با ولوم بالانس در سیستم استریو</p> <p>۲۷-۲۱ شناسایی اصول مشاهده و بررسی تسمه ها، موتور، فولی، کاپستان، میل کاپستان، پینچ رولر، بوش و فنر</p> <p>۲۷-۲۲ شناسایی اصول مشاهده و بررسی دوکها، قرقره ها، کلاج ها، ترمزها، انواع هددا و هد پاک کن ها</p>	
۱۰	۴	۶	<p>توانایی شناخت انواع بلندگوها (Speaker)</p> <p>۲۸-۱ آشنایی با انواع بلندگوها</p> <p>- (ووفر، میدرنج، تیوتر، باس)</p> <p>۲۸-۲ آشنایی با ساختمان داخلی بلندگو</p> <p>- (انواع دیافراگم، سیم پیچ ها، آهن ربای دائمی، فنر، ترمینال ها و سیم رابط ترمینال، بدنه فلزی)</p> <p>۲۸-۳ آشنایی با طرز کار بلندگو و تولید صوت</p>	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			آشنایی با مشخصه های بلندگو - (توان بلندگو، اهم بلندگو) شناسایی عیوب کلی بلندگو - شناخت عیوب مربوط به هم محور نبودن سیم پیچ با آهنربا آشنایی با پارگی دیافراگم آشنایی با موازی و سری بستن بلندگوها	۲۸-۴ ۲۸-۵ ۲۸-۶ ۲۸-۷
۳۲	۲۲	۱۰	توانایی عیب یابی و تعمیر و سرویس قسمت های مکانیکی ضبط و پخش صدا آشنایی با عیوب مربوط به کشش نوار آشنایی با عیوب مربوط به تسمه ها آشنایی با عیوب مربوط به موتور و رگولاتور آن آشنایی با عیوب مربوط به پینچ رولر و بوش ها آشنایی با عیوب فنر کلاچ در رابطه با فشار صفحات کلاچ آشنایی با عیوب نمد و شکستگی و ساییدگی صفحات کلاچ آشنایی با ساییدگی و قطع مدار هد آشنایی با اهرم جلوگیری کننده ضبط نوار صوتی شناسایی اصول ولتاژگیری و عیب یابی مدارات قدرت صوتی، موتور و رگولاتور آن شناسایی اصول تنظیم و تعویض و پاک کردن هد صدا شناسایی اصول سرویس ترمزها، کلاچ، بوش، میل کاپستان و پینچ رولر شناسایی اصول سرویس بوش موتور و تنظیم دور موتور شناسایی اصول سرویس کلی و بادگیری شاسی رادیو ضبط شناسایی اصول سرویس انواع درب ضبط قسمت کاست	۲۹ ۲۹-۱ ۲۹-۲ ۲۹-۳ ۲۹-۴ ۲۹-۵ ۲۹-۶ ۲۹-۷ ۲۹-۸ ۲۹-۹ ۲۹-۱۰ ۲۹-۱۱ ۲۹-۱۲ ۲۹-۱۳ ۲۹-۱۴



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۸	۵	۳	توانایی شناخت رادیوهای پیشرفته و منابع تغذیه سویچینگ	۳۰
			آشنایی با رادیوهای جستجوگر اتوماتیک	۳۰-۱
			آشنایی با رادیوهای کنترل از راه دور	۳۰-۲
			آشنایی با امواج مادون قرمز	۳۰-۳
			آشنایی با IC های آمپلی فایر صوتی (استریو و مونو STK)	۳۰-۴
			شناسایی اصول ولتاژگیری IC های آمپلی فایر صوتی	۳۰-۵
			آشنایی با منبع تغذیه سویچینگ	۳۰-۶
			آشنایی با تشریح مدار یک منبع تغذیه سویچینگ ساده	۳۰-۷
			شناسایی اصول و عیب یابی منبع تغذیه سویچینگ	۳۰-۸
آشنایی با تفاوت های منبع تغذیه خطی و سویچینگ و معایب و محاسن آنها	۳۰-۹			
۵	۲	۳	توانایی تعیین مراحل و زمان انجام کار	۳۱
			آشنایی با مراحل انجام کار	۳۱-۱
			آشنایی با توالی کار در انجام وظایف	۳۱-۲
			آشنایی با زمان انجام هر کار	۳۱-۳
شناسایی اصول تعیین مراحل و زمان انجام هر کار	۳۱-۴			
۵	۲	۳	توانایی انتخاب ابزار کار	۳۲
			آشنایی با ابزار کار مرتبط با شغل مربوطه	۳۲-۱
			آشنایی با ابزار مورد نیاز برای هر کار	۳۲-۲
شناسایی اصول کاربرد ابزار و وسایل کار	۳۲-۳			
۱۰	۶	۴	توانایی بکارگیری ضوابط ایمنی و بهداشت کار در محیط کار	۳۳
			آشنایی با انواع سیستم های حفاظت الکتریکی برای جلوگیری از برق گرفتگی	۳۳-۱
آشنایی با کاربرد انواع وسایل حفاظت شخصی در محیط کار	۳۳-۲			



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			شناسایی اصول انجام کمک های اولیه	۳۳-۳
			شناسایی اصول ایزوله کردن میزها در مقابل برق گرفتگی	۳۳-۴
			آشنایی با مضرات گازهای زیان آور متصاعد شونده در هنگام لحیم کاری	۳۳-۵
			شناسایی اصول به کارگیری ضوابط ایمنی و بهداشت در محیط کار	۳۳-۶



فهرست استاندارد تجهیزات، ابزار، مواد و وسایل رسانه ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	رادیو ضبط صوت خانگی معمولی		
۲	کامپیوتر با تمام متعلقات P4		
۳	اسیلوسکوپ دوکاناله حافظه دار ۶۰MHZ		
۴	سیگنال ژنراتور ۱۵۰MHZ		
۵	فانکشن ژنراتور ۰/۵-۳MHz		
۶	بلندگو ۱ Watt و ۸Ω		
۷	منبع تغذیه موبل تراکینگ DC		
۸	مولتی متر آنالوگ		
۹	مولتی متر دیجیتال		
۱۰	رادیو آموزشی هفت ترانزیستوری سوپر هترودین		
۱۱	میز آموزشی ارت دار ۸پریز		
۱۲	صندلی مربی و کارآموز چوبی		
۱۳	میز مربی چوبی		
۱۴	کولر آبی		
۱۵	تابلوی برق با کنتور سه فاز ۲۵ آمپر		
۱۶	کپسول آتش نشانی ۶ کیلویی پودر خشک		
۱۷	واپت برد ۱۸۰×۱۰۰		
۱۸	فایل زیرمیزی		
۱۹	بوبین پیچ اتوماتیک		
۲۰	جعبه کمک های اولیه با سری کامل لوازم کمک های اولیه		
۲۱	ذره بین رومیزی لوپ		



فهرست استاندارد تجهیزات، ابزار، مواد و وسایل رسانه ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۲۲	دیتا پروژکتور		۱۰۲۴×۷۶۸
۲۳	پترن ژنراتور		پال - سکام - NTSC
۲۴	دستگاه IC تستر		دیجیتال
۲۵	کروتویسر		صفحه نمایش دیجیتالی
۲۶	فرکانسمتر		تا ۱/۲GHZ
۲۷	هویه		۴۰ وات قلمی
۲۸	هویه		حرارتی
۲۹	قلع کش		معمولی
۳۰	انبر دست کوچک		عایق دار
۳۱	پیچ گوشتی آهنربایی		۲ و ۴ سو
۳۲	دم باریک کوچک		عایق دار
۳۳	فازمتر		عایق دار
۳۴	پنس آهنی		استاتیک
۳۵	گالوانومتر		عقربه ای
۳۶	سیم چین کوچک		عایق دار
۳۷	پایه هویه		معمولی
۳۸	پیچ گوشتی		ساعتی
۳۹	پیچ گوشتی		ستاره ای
۴۰	پیچ گوشتی		پنج وجهی
۴۱	دم کج کوچک		عایق دار
۴۲	پنس		دم کج
۴۳	نقشه کار		مخصوص رادیو
۴۴	چسب		تفنگی
۴۵	قلموی موین کوچک		زبر



فهرست استاندارد تجهیزات، ابزار، مواد و وسایل رسانه ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۴۶	خط کش		فلزی
۴۷	بردبرد		معمولی
۴۸	دریل		دستی کوچک
۴۹	مقاومت		۰/۱Ω تا ۱۰ mΩ
۵۰	خازن		۱PF تا ۱۰۰۰ μF
۵۱	سلف		۱۰MH تا μF
۵۲	ترانزیستور BJT		انواع مختلف
۵۳	ترانزیستور FET و MOS		انواع مختلف
۵۴	دیود		سری کامل
۵۵	سیم شکافدار		انواع رابط
۵۶	سیم		نوع سوسماری
۵۷	LED		انواع مختلف
۵۸	ICهای آمپلی فایر صوتی		انواع مختلف
۵۹	ترانس بلندگو		۸ و ۱۶ اهم
۶۰	ترانس ایزوله		۲۲۰V ~ ۲۲۰V
۶۱	سیم لحیم ۶۰٪		۱mm تا ۰/۳mm
۶۲	روغن لحیم		مرغوب
۶۳	کاغذ		A4
۶۴	تینر		۱۰/۰۰۰
۶۵	الکل		صنعتی
۶۶	IF رادیو		طبقات مختلف رادیو
۶۷	باتری قلمی و متوسط		۱/۵ ولت
۶۸	لامپ		۶ ولت
۶۹	دیاک و تریاک و تریستور		انواع مختلف
۷۰	ترانزیستور دارلینگتون		انواع مختلف
۷۱	مقاومت های وابسته		انواع مختلف
۷۲	فیبر مدار چاپی		۱۰cm×۱۵Cm



فهرست استاندارد تجهیزات ' ابزار ' مواد و وسایل رسانه ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۷۳	اسید فیبر مدار چاپی		
۷۴	پرکلور دوفر		
۷۴	مته	از ۰/۵ تا ۱۵ میلی‌متر	
۷۵	سیم مفتولی	۱×۲/۵ و ۱×۱/۵	
۷۶	کاغذ ترانس پارس	معمولی	
۷۷	دوشاخه برق	معمولی	
۷۸	سنباده	معمولی	
۷۹	پنبه	معمولی	
۸۰	سیم افشان	۱×۱/۵ و ۱×۱ و ۱×۰/۳۵	
۸۱	ماژیک	مخصوص وایت برد	
۸۲	سری کامل کتب	قطعات نیمه هادی	



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

نام شغل: تعمیر کار رادیو و ضبط صوت

فهرست منابع و نرم افزارهای آموزشی

ردیف	شرح
۱	کتاب گیرنده های رادیویی - مولف: محمود شبانی - انتشارات: شرکت صنایع آموزشی
۲	کتاب ضبط و پخش مدار- مولف: گلین اکلین - ترجمه: محمد مهدی چرخنده، انتشارات سروش
۳	کتاب اصول و تعمیرات رادیو - مولف: مهندس سعید خرازی زاده - ناشر: مجتمع فنی تهران