

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



دانش فنی پایه

رشته الکترونیک

گروه برق و رایانه

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



- نام کتاب:** دانش فنی پایه (رشته الکترونیک) - ۲۱۰۲۷۵
- پدیدآورنده:** سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:** دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:** سید محمود صموتی، رسول ملک محمد، شهرام نصیری سوادکوهی، مهین ظریفیان جولایی، فرشته داودی لعل‌آبادی، سهیلا ذوالفقاری و محمود شبانی (اعضای شورای برنامه‌ریزی) سید محمود صموتی، شهرام نصیری سوادکوهی، مهین ظریفیان جولایی (اعضای گروه تألیف) - رسول ملک محمد (ویراستار فنی)
- مدیریت آماده‌سازی هنری:** اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- شناسه افزوده آماده‌سازی:** مجید ذاکری یونسی (مدیر هنری) - صبا کاظمی (طراح جلد) - مجتبی احمدی (صفحه‌آرا) - گروه مؤلفین (رسام)
- نشانی سازمان:** تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)
تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
وب سایت: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir
- ناشر:** شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰
صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵
- چاپخانه:** شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
- سال انتشار و نوبت چاپ:** چاپ پنجم ۱۳۹۹

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



ما باید زحمت بکشیم تا در همهٔ جناح‌ها خودکفا باشیم. امکان ندارد که استقلال به‌دست بیاید، قبل از اینکه استقلال اقتصادی داشته باشیم. اگر ما بنا باشد که در اقتصاد احتیاج داشته باشیم، در چیزهای دیگر هم وابسته خواهیم شد و همین‌طور اگر در فرهنگ، ما وابستگی داشته باشیم، در اساس مسائل وابستگی پیدا می‌کنیم.

امام خمینی «قَدَّسَ سِرُّهُ»

۹	یودمان اول - مبانی الکتروسیسته
۹	کلیات.....
۱۰	واحدیادگیری ۱: تاریخچه و معرفی دانشمندان.....
۱۰	۱-۱- تاریخچه.....
۱۲	واحدیادگیری ۲: ضرورت‌ها و نکات مرتبط با آموزش رشته.....
۱۲	۲-۱- ضرورت آموزش رشته الکترونیک.....
۱۲	۲-۲- الهام از طبیعت.....
۱۳	۲-۳- مشاغل، توصیف شغلی و وظایف شاغلین.....
۱۳	۲-۴- توجه به محیط زیست.....
۱۶	۲-۵- روش‌های استفاده مجدد از ضایعات.....
۱۶	۲-۶- شایستگی‌های غیرفنی و بهداشت و ایمنی.....
۱۶	۲-۷- محتوای کتاب دانش فنی.....
۲۱	کمیت‌ها و مفاهیم الکتریکی
۲۲	واحدیادگیری ۳: کمیت‌ها و یکاها (واحدها).....
۲۲	۳-۱- استاندارد و یکاها.....
۲۲	۳-۲- یکاهای بین‌المللی استاندارد.....
۲۵	۳-۳- تبدیل یکاها (واحدها).....
۲۷	۳-۴- روش تبدیل یکاها (واحدها).....
۳۰	واحد یادگیری ۴: قوانین الکتروسیسته.....
۳۰	۴-۱- مدار الکتریکی.....
۳۰	۴-۲- قانون اهم.....
۳۲	۴-۳- یادآوری اتصال سری مقاومت اهمی.....
۳۳	۴-۴- جریان، ولتاژ، و مقاومت معادل در مدار سری.....
۳۳	۴-۵- اثبات مقاومت معادل در مدار سری.....
۳۴	۴-۶- تقسیم ولتاژ بین دو مقاومت سری.....
۳۵	۴-۷- کاربرد بستن مقاومت‌ها به صورت سری.....
۳۶	۴-۸- رئوستا و پنانسیومتر.....
۳۸	۴-۹- کاربرد مقاومت‌های متغیر.....
۳۹	۴-۱۰- اتصال مقاومت‌ها به‌طور موازی.....
۳۹	۴-۱۱- ولتاژها در مدار موازی.....
۳۹	۴-۱۲- جریان در مدار موازی.....
۴۰	۴-۱۳- مقاومت در مدار موازی.....
۴۵	یودمان دوم - مدارهای الکتریکی DC
۴۶	واحد یادگیری ۵: مدارهای سری - موازی و ترکیبی.....
۴۶	۵-۱- مدارهای ترکیبی (سری - موازی).....
۵۱	واحد یادگیری ۶: قوانین حاکم بر مدارهای الکتریکی.....
۵۱	۶-۱- قوانین کیرشهف.....
۵۳	۶-۲- قانون ولتاژها (KVL).....
۵۴	۶-۳- قانون جریان‌ها (KCL).....
۶۰	واحد یادگیری ۷: پیل و باتری.....
۶۰	۷-۱- تعریف پیل و باتری.....
۶۱	۷-۲- اتصال پیل‌ها.....
۶۳	۷-۳- مقاومت داخلی پیل‌ها (باتری).....
۶۵	۷-۴- اتصال متقابل پیل‌ها.....
۶۷	واحد یادگیری ۸: سلف و خازن در جریان مستقیم.....
۶۷	۸-۱- ذرات و میدان‌های مغناطیسی.....

۶۹	۸-۲- روش‌های به وجود آوردن خاصیت مغناطیسی آهن‌ریا (آهن‌ریای مصنوعی).....
۷۰	۸-۳- روش‌های از بین بردن خاصیت مغناطیسی آهن‌ریا.....
۷۰	۸-۴- پوشش مغناطیسی.....
۷۱	۸-۵- میدان مغناطیسی.....
۷۱	۸-۶- میدان مغناطیسی ناشی از سیم حامل جریان.....
۷۳	۸-۷- اثر الکترومغناطیسی در پیچه.....
۷۵	۸-۸- ژنراتور ساده.....
۷۶	۸-۹- میدان مغناطیسی حاصل از یک جریان مستقیم و متناوب.....
۷۷	۸-۱۰- خودالقائی.....
۷۸	۸-۱۱- مقدار نیروی محرکه خودالقائه.....
۷۸	۸-۱۲- جهت نیروی محرکه خودالقائه.....
۷۹	۸-۱۳- قانون لنز.....
۷۹	۸-۱۴- اندوکتانس یا ضریب خودالقائه.....
۸۰	۸-۱۵- عوامل مؤثر در ضریب خودالقائه یا (اندوکتانس).....
۸۱	۸-۱۶- ثابت زمانی.....
۸۳	۸-۱۷- خازن.....
۸۳	۸-۱۸- میدان الکتریکی.....
۸۳	۸-۱۹- شارژ خازن با ولتاژ DC.....
۸۴	۸-۲۰- دشارژ (تخلیه) خازن.....
۸۴	۸-۲۱- ظرفیت خازن.....
۸۵	۸-۲۲- عوامل مؤثر بر ظرفیت خازن.....
۸۶	۸-۲۳- نشت در خازن‌ها.....
۸۶	۸-۲۴- ثابت زمانی خازن.....
۸۷	۸-۲۵- انرژی ذخیره شده در خازن.....
۸۸	۸-۲۶- اتصال خازن‌ها.....
۹۰	۸-۲۷- جمع بندی ویژگی‌ها و قوانین سری و موازی در مدارهای DC.....

۹۵ پودمان سوم - مدارهای الکتریکی AC

۹۶	واحد یادگیری ۹: مقاومت و بوبین در جریان متناوب.....
۹۶	۹-۱- مقاومت در جریان متناوب.....
۹۶	۹-۲- بوبین در جریان متناوب.....
۹۶	۹-۳- مقاومت القایی.....
۹۷	۹-۴- اتصال بوبین‌ها.....
۹۸	۹-۵- القاء متقابل.....
۹۸	۹-۶- منحنی تغییرات جریان و ولتاژ بوبین در جریان متناوب.....
۹۸	۹-۷- انرژی ذخیره شده در سلف.....
۱۰۰	واحد یادگیری ۱۰: خازن در جریان متناوب.....
۱۰۰	۱۰-۱- مدارهای جریان متناوب خازنی.....
۱۰۰	۱۰-۲- عوامل مؤثر بر عکس‌العمل خازنی.....
۱۰۱	۱۰-۳- نحوه محاسبه مقاومت خازنی معادل.....

۱۰۷ پودمان چهارم - کار و توان الکتریکی

۱۰۸	واحد یادگیری ۱۱: انرژی و توان.....
۱۰۸	۱۱-۱- کار الکتریکی.....
۱۰۸	۱۱-۲- توان الکتریکی.....
۱۱۱	۱۱-۳- ضریب بهره (راندمان الکتریکی).....
۱۱۳	۱۱-۴- محاسبه هزینه برق مصرفی.....

۱۱۵	..... واحد یادگیری ۱۲: انرژی‌های نو
۱۱۵	..... ۱۲-۱- انرژی‌های نو
۱۱۵	..... ۱۲-۲- انرژی خورشیدی
۱۱۸	..... ۱۲-۳- انرژی باد
۱۱۹	..... ۱۲-۴- انرژی زمین گرمایی
۱۲۱	..... ۱۲-۵- انرژی زیست توده
۱۲۲	..... ۱۲-۶- انرژی آبی

۱۲۷ **پودمان پنجم - الکترونیک و کاربرد آن**

۱۲۸	..... واحد یادگیری ۱۳: دیود
۱۲۸	..... ۱۳-۱- نیمه‌هادی‌ها
۱۲۸	..... ۱۳-۲- ساختمان اتمی سیلیکون و ژرمانیوم
۱۲۸	..... ۱۳-۳- پیوند اشتراکی (کووالانس) در اتم‌های سیلیکون و ژرمانیوم
۱۲۹	..... ۱۳-۴- ایجاد حفره
۱۲۹	..... ۱۳-۵- جریان الکترون‌های آزاد
۱۲۹	..... ۱۳-۶- جریان حفره‌ها
۱۲۹	..... ۱۳-۷- افزودن ناخالصی به کریستال نیمه‌هادی
۱۳۰	..... ۱۳-۸- ناخالص کردن کریستال نیمه‌هادی با اتم پنج ظرفیتی
۱۳۱	..... ۱۳-۹- اتصال PN (دیود پیوندی)
۱۳۱	..... ۱۳-۱۰- ولتاژبندی یا بایاس (Bias) دیود
۱۳۲	..... ۱۳-۱۱- رفتار دیود در بایاس مستقیم
۱۳۲	..... ۱۳-۱۲- منحنی مشخصه ولت آمپر دیود در بایاس مستقیم
۱۳۳	..... ۱۳-۱۳- منحنی مشخصه ولت آمپر دیود در بایاس معکوس
۱۳۴	..... ۱۳-۱۴- علامت اختصاری و شکل ظاهری دیود معمولی
۱۳۴	..... ۱۳-۱۵- بررسی دیود در حالت ایده‌آل
۱۳۴	..... ۱۳-۱۶- انواع دیود نیمه‌هادی و نمایشگرها
۱۴۳	..... ۱۳-۱۷- کاربرد دیودها
۱۴۳	..... ۱۳-۱۸- مدارهای یکسو کننده دیودی
۱۴۶	..... ۱۳-۱۹- صافی‌ها
۱۴۷	..... ۱۳-۲۰- چندبرابر کننده‌ها
۱۴۸	..... ۱۳-۲۱- برش دهنده‌ها
۱۴۹	..... ۱۳-۲۲- مدارهای مهار کننده
۱۴۹	..... ۱۳-۲۳- نام‌گذاری دیودها
۱۵۲	..... واحد یادگیری ۱۴: ترانزیستور
۱۵۲	..... ۱۴-۱- ساختمان ترانزیستور
۱۵۳	..... ۱۴-۲- معادل دیودی ترانزیستور
۱۵۳	..... ۱۴-۳- عملکرد ترانزیستور
۱۵۵	..... ۱۴-۴- نماد فنی ترانزیستور
۱۵۵	..... ۱۴-۵- جهت جریان‌ها در ترانزیستور
۱۵۶	..... ۱۴-۶- نام‌گذاری ولتاژهای ترانزیستور
۱۵۶	..... ۱۴-۷- ترانزیستور در حالت قطع
۱۵۶	..... ۱۴-۸- ترانزیستور در حالت اشباع
۱۵۷	..... ۱۴-۹- کاربرد ساده ترانزیستور به عنوان کلید
۱۵۷	..... ۱۴-۱۰- شکل ظاهری چند نمونه ترانزیستور و پایه‌های آن
۱۵۷	..... ۱۴-۱۱- چگونگی عمل تقویت‌کنندگی در ترانزیستور
۱۵۹	..... ۱۴-۱۲- معرفی دو نمونه آی‌سی آمپلی‌فایر
۱۶۰	..... ۱۴-۱۳- نام‌گذاری ترانزیستورها
۱۶۴	..... منابع و مأخذ مورد استفاده

سخنی با هنرآموزان گرامی

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامه درسی رشته الکترونیک طراحی و بر اساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های دانش فنی است که برای سال دهم تدوین و تألیف گردیده است این کتاب دارای ۵ پودمان است که هر پودمان از یک یا چند واحد یادگیری تشکیل شده است. همچنین ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگی‌های این کتاب می‌باشد که در پایان هر پودمان شیوه ارزشیابی آورده شده است. هنرآموزان گرامی می‌بایست برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات برای هر هنرجو ثبت کنند. نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد و نمره هر پودمان از دو بخش تشکیل می‌گردد که شامل ارزشیابی پایانی در هر پودمان و ارزشیابی مستمر برای هر یک از پودمان‌ها است. از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساختار یافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و بحث‌های زیست‌محیطی است. این کتاب جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزای بسته آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو و نرم‌افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. شما می‌توانید برای آشنایی بیشتر با اجزای بسته یادگیری، روش‌های تدریس کتاب، شیوه ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، مشکلات رایج در یادگیری محتوای کتاب، بودجه‌بندی زمانی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، آموزش ایمنی و بهداشت و دریافت راهنما و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها به کتاب راهنمای هنرآموز این درس مراجعه کنید.

کتاب شامل پودمان‌های زیر است:

پودمان اول، مبانی الکتریسیته: در این پودمان تاریخچه، نکات زیست‌محیطی، مشاغل مرتبط، شایستگی‌های غیرفنی و بهداشت و ایمنی، کمیت‌ها و مفاهیم الکتریکی مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

پودمان دوم، مدارهای الکتریکی DC: در این پودمان مدارهای ساده الکتریکی DC تجزیه و تحلیل می‌شود و نمونه‌های ساده مسائل مرتبط با قوانین KCL و KVL حل شده و شایستگی‌های مورد نظر در زمینه‌های مرتبط آموزش داده می‌شود.

پودمان سوم: مدارهای الکتریکی AC: در این پودمان رفتار مقاومت خازن و سلف در جریان متناوب و چگونگی سری، مداری و ترکیب کردن آنها با هم آموزش داده می‌شود. پودمان چهارم، کار و توان الکتریکی: در این پودمان شایستگی‌های مرتبط با توان، کار، انرژی الکتریکی، راندمان، محاسبه هزینه برق مصرفی، انرژی‌های نو، انرژی خورشیدی، انرژی باد، انرژی زمین‌گرمایی، انرژی زیست‌توده و انرژی آبی کسب می‌شود.

پودمان پنجم، الکترونیک و کاربرد آن: این پودمان به اصول کار نیمه‌هادی‌ها، ساختمان رفتار دیود و ترانزیستور در مدار، چگونگی تقویت در ترانزیستورها و کاربرد ترانزیستور به عنوان کلید و آی‌سی‌های آمپلی‌فایر می‌پردازد.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

شرایط در حال تغییر دنیای کار در مشاغل گوناگون، توسعه فناوری‌ها و تحقق توسعه پایدار، ما را بر آن داشت تا برنامه‌های درسی و محتوای کتاب‌های درسی را در ادامه تغییرات پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور و مطابق با رویکرد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی بازطراحی و تألیف کنیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به طور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در رشته تحصیلی حرفه‌ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته شده است:

- ۱- شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند توانایی حل مدارهای ساده الکتریکی
- ۲- شایستگی‌های غیرفنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف بهینه
- ۳- شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم‌افزارها
- ۴- شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر

بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی فنی و حرفه‌ای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های شاخه فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است.

این کتاب اولین کتاب دانش فنی ویژه رشته الکترونیک است که با نام دانش فنی پایه ارائه می‌شود. در پایه دوازدهم ادامه این مباحث را با نام دانش فنی تخصصی آموزش خواهید دید. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت در شغل و حرفه برای آینده ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید؛ تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در این کتاب را کسب کنید و در فرایند ارزشیابی به اثبات برسانید.

کتاب درسی دانش فنی پایه شامل پنج پودمان است و هر پودمان دارای تعدادی واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن را کسب نمایید. هنرآموز محترم شما، برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات منظور می‌نماید و نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد.

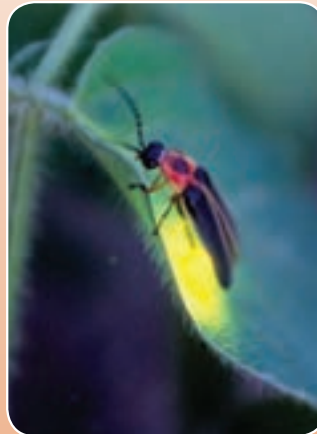
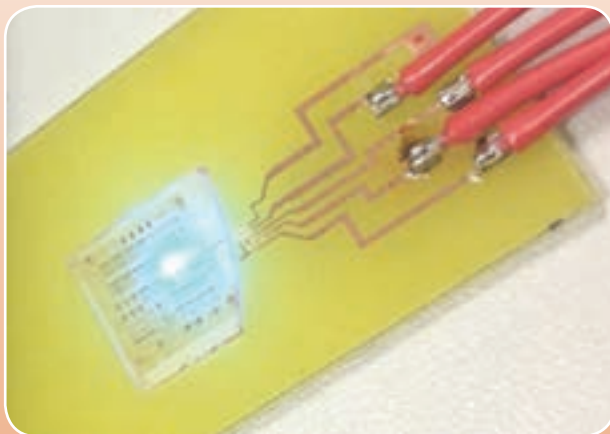
همچنین علاوه بر کتاب درسی شما امکان استفاده از سایر اجزای بسته آموزشی مانند استفاده از نرم‌افزارهای مختلف، وجود دارد. یکی از این اجزای بسته آموزشی کتاب همراه هنرجو است که برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب درسی باید استفاده کنید. سایر اجزای بسته آموزشی دیگری نیز برای شما در نظر گرفته شده است که با مراجعه به وبگاه رشته خود به نشانی www.tvoccd.medu.ir می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید.

فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط‌زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام‌العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی‌ها را در کنار شایستگی‌های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت‌های یادگیری به کار گیرید.

رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است لذا توصیه‌های هنرآموز محترمتان در خصوص رعایت مواردی که در کتاب آمده است، در انجام کارها جدی بگیرید.

امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی، گام‌های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت مؤثر و شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش



پودمان اول

مبانی الکتروسیته

کلیات

واحد یادگیری ۱: شایستگی به کارگیری تجارب کسب شده در سیر تحول و پیشرفت علم الکترونیک در حد نیاز.
واحد یادگیری ۲: شایستگی شناخت دقیق ضرورت‌ها و نکات مرتبط با رشته الکترونیک و استفاده بهینه از آنها در فرایند یادگیری، یاددهی و در محیط کار.



واحد یادگیری ۱

تاریخچه و معرفی دانشمندان

۱-۱- تاریخچه :

تاریخچه گسترش رشته الکترونیک به تجربه آقای توماس الوادیسون (Tomas Elva Edison) برمی گردد. او در سال ۱۸۷۹ به دنبال ساخت لامپ روشنایی بود که بر حسب تصادف پدیده لامپ خلاء را کشف کرد. ولی این پدیده را دنبال نکرد. در سال ۱۸۶۷ آقای کارل فردیناند براون (Karl Ferdinand Broun) موفق به ساخت اولین لامپ دیود خلاء شد. در سال ۱۸۹۸ لامپ دیود و لامپ‌های دیگر که تریود (Triode)، تترود (Tetrode) و پنتود (Pentode) نامیده شد، توسط آقای مارکونی مورد استفاده قرار گرفت و اولین سیستم تلگراف بین دو نقطه برقرار شد. بعدها یک گروه از دانشمندان به نام‌های ویلیام شاکلی (William Shockly)، جان باردین (John Bardeen)، والتر براتین (Walter Brattain)، لئون نیل کوپر (Leon Nail Kooper) و جان روبرت شریف (John Robert Shriver) توانستند اولین دیود نیمه‌هادی و ترانزیستور نیمه‌هادی را بسازند. اولین دیود و ترانزیستور نیمه‌هادی در سال ۱۹۵۶ ساخته شد که به خاطر آن به دانشمندان ذکر شده جایزه نوبل تعلق گرفت.

■ توماس آلوادیسون

تولد ۱۸۴۷، وفات ۱۹۳۱



شکل ۱-۱- توماس ادیسون

از او اختراعات زیادی به جا مانده است. لامپ خلاء، لامپ روشنایی، نیروگاه برق، دستگاه تلفن ساده، دستگاه تلگراف ساده از جمله اختراعات او است. ادیسون زندگی بسیار سختی را گذراند و با کار و تلاش توانسته است به اهداف

خود برسد. برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد زندگینامه و فعالیت‌های این دانشمند می‌توانید از طریق درج نام وی در یکی از موتورهای جست‌وجو مانند Yahoo یا Google اقدام کنید.

■ کارل فردیناند براون

کارل فردیناند براون دانشمند آلمانی سازنده لامپ خلاء و لامپ اشعه کاتدیک است.



شکل ۱-۲- کارل فردیناند براون

■ مارسیان هاف و جک کیلی

در ادامه این فعالیت‌ها آقای مارسیان هاف دانشمند آمریکایی (Marcian Hoff) و جک کیلی (Jack Kilby) دانشمند انگلیسی توانستند در سال ۱۹۸۵ اولین مدار مجتمع (IC) را در صنایع الکترونیک پدید آورند.



jack kilby



Marcian Hoff

شکل ۳-۱- مارسیان هاف و جک کیلی

■ روبرت نورتن نویس

در سال ۱۹۸۶ اولین ریز تراشه قابل برنامه‌ریزی توسط آقای روبرت نورتن نویس (Robert Norton Noyce) با کمک جک کیلی ساخته شد و فرایند آن به وسیله آقایان استانیلی میزر (Stanley Mazor) دانشمند آمریکایی و ماساتوشی شیما دانشمند ژاپنی (Masatoshi Shima) تکمیل و در سال ۲۰۰۲ اولین ریزپردازنده اینتل ساخته شد و کامپیوترهای امروزی شکل گرفت.



Robert Norton



Stanley Mazor

شکل ۴-۱- استانیلی میزر و روبرت نورتن نویس



جان باردین



ویلیام شاکلی



والتر براتین



نفر نشست شاکلی

و دو نفر ایستاده

باردین و براتین در

آزمایشگاه

آقای دکتر جان باردین **John Bardeen**

در سال ۱۹۰۸ در آمریکا متولد شد.

او دو بار توانست جایزه نوبل را

دریافت کند. بار اول در سال ۱۹۵۶

به اتفاق آقایان ویلیام شاکلی

William Shochly و والتر براتین

Walter Brattain به خاطر اختراع

ترانزیستور موفق به دریافت جایزه

نوبل شد. برای بار دوم در سال ۱۹۷۲

مجدداً به اتفاق آقایان لئون نیل کوپر

Leon Neil Kooper و جان روبرت

شریفر **John Robert Shriver**

به خاطر اختراع ابر رسانا جایزه

نوبل را اخذ نمود. آقای باردین در

سال ۱۹۹۱ دار فانی را وداع گفت.

شکل ۵-۱- برخی دانشمندان الکترونیک و فعالیت‌های علمی ایشان

واحد یادگیری ۲

ضرورت‌ها و نکات مرتبط با آموزش رشته

۲-۱- ضرورت آموزش رشته الکترونیک



شکل ۲-۱- پروانه آبی برای RFID زیر آب

همچنین پروانه دیگری به نام میراسل (Mirasol) می‌تواند رفتاری مشابه انعکاس نور در مانیتورهای رنگی از تست صفحه داشته باشد که خود پدیده دیگری در اختراع صفحات نورانی رنگی قابل خواندن در نور زیاد است. (شکل ۲-۲)



شکل ۲-۲- درخشش بال پروانه

برگ درختان نور خورشید را جذب می‌کنند و در رگبرگ‌ها و انشعابات خود حرکت می‌دهند و در اثر برخورد با سبزینه، کربن و آب، آن را به نیروی شیمیایی تبدیل می‌کنند. این پدیده مشابه عملکرد سلول‌های نوری است که در اثر برخورد نور به لایه‌های سیلیکونی، الکتروسیسته یا برق تولید می‌نماید. (شکل ۲-۳)

یادآور می‌شود که آموزش در این دوره تحصیلی مبتنی بر شایستگی بوده و هر یک از فراگیران پس از طی دوره آموزش در هر پایه و هر درس گواهینامه شایستگی را کسب می‌کنند.

رشته الکترونیک از جمله رشته‌هایی است که با توجه به نیاز به تقویت بنیه علمی، توسعه اقتصادی، فرهنگی و صنعتی کشور نیاز به گسترش در سطوح مختلف دارد. با توجه به نفوذ این علم در همه زمینه‌ها از جمله صنایع طراحی و دوخت، صنایع چوب، تأسیسات، متالورژی، قطعه‌شناسی مکانیک، هوا و فضا، ارتباطات و کلیه لوازم خانگی، نیاز مبرم به کارگران ماهر و تکنسین‌های ورزیده در این زمینه غیرقابل انکار است. پدیده استفاده از ارتباطات الکترونیکی در زمینه‌های مختلف از جمله مستندسازی اسناد و کتاب‌ها از دیگر زمینه‌هایی است که انگیزه و علاقه را در زمینه آموزش در این رشته محرز می‌سازد.

با یک نگاه اجمالی به اطراف خود و وسایلی که استفاده می‌کنیم در می‌یابیم که در دنیای کنونی هرگز نمی‌توانیم بدون استفاده از علم الکترونیک زندگی کنیم. از این رو علاقه و انگیزه برای ورود به این رشته در حد گسترده و وسیعی وجود دارد.

۲-۲- الهام از طبیعت

یادآور می‌شود که تقریباً تمام پدیده‌های صنعتی با الهام از طبیعت رخ می‌دهد. مثلاً لایه‌های ریز بر روی بال پروانه آبی (Morpho) نور را در زوایای مختلف منعکس می‌کنند و پدیده‌ای مشابه رنگین کمان به وجود می‌آورند. برجسب‌های RFID که امروزه بسیار متداول است می‌تواند با استفاده از این پدیده در زیر آب نیز مورد استفاده قرار گیرد. (شکل

(۲-۱)



شکل ۳-۲. برگ‌های درخت الهامی برای پیل نوری

۲-۳-۲- مشاغل، توصیف شغلی و وظایف شاغلین

فرآیند اجرای آموزش به گونه‌ای است که فراگیرنده پس از گذراندن هر واحد یادگیری به یکی از مشاغل دنیای کار مرتبط می‌شود. هم‌چنین هر واحد یادگیری که مبنای آموزش یک شایستگی است، به یک یا چند تکلیف کاری مربوط می‌شود.

در درس اول پایه دهم متوسطه فنی و حرفه‌ای جمعاً تعداد هفت واحد یادگیری یا هفت تکلیف کاری به شرح زیر آموزش داده می‌شود:

- آزمایش قطعات الکترونیکی و الکترونیکی (T^{۰۱۰۱})
- پیچیدن یک نمونه بوبین ساده در mH و μH (T^{۰۱۰۷})
- اندازه‌گیری ولتاژ و جریان DC و AC (T^{۰۱۰۳})
- مشاهده شکل موج و اندازه‌گیری کمیت‌های آن (T^{۰۱۰۵})
- اندازه‌گیری توان و ضریب توان (T^{۰۱۰۴})
- خواندن نقشه‌های الکترونیکی ساده (T^{۰۳۰۱})
- نصب نرم‌افزارهای الکترونیکی (T^{۰۳۰۳})

هر واحد یادگیری به گونه‌ای برنامه‌ریزی شده است که پیش‌نیاز واحد یادگیری بعدی است. یادآوری می‌شود که در برخی از موارد امکان برگزاری همزمان دو واحد یادگیری نیز وجود دارد. واحدهای یادگیری در پودمان‌هایی دسته‌بندی شده‌اند که نماینده فصل هر کتاب است. برای مثال با آموزش

واحدهای یادگیری T^{۰۱۰۱} و T^{۰۱۰۷}، فراگیرنده شایستگی لازم را برای ورود به شغل کارمندان انبار فروشگاه و به همین ترتیب با فراگیری سایر واحدهای یادگیری می‌تواند در مشاغل تدارک و انبارداری قطعات و تجهیزات پزشکی، ویرایشگر صدا، استادکار آزمایشگاه و فروشنده قطعات الکترونیکی مشغول به کار شود. شرح وظایف هر یک از مشاغل در برنامه درسی پایه دهم آمده است^۱.

این فرآیند برای سایر دروس پایه دهم نیز اجرا شده که محتوای آن در سند برنامه درسی رشته موجود است. در تمام فرایندها به شایستگی‌های غیر فنی با توجه به عرصه‌ها و عناصر توجه شده و به صورت درهم تنیده در محتوای درس آمده است. دروس پایه دهم شامل کارگاه ۱ و کارگاه ۲ هر یک به مدت ۸ ساعت، الزامات محیط کار به مدت ۲ ساعت، دانش فنی پایه به مدت ۳ ساعت و نقشه‌کشی رایانه‌ای به مدت ۴ ساعت در هفته تدریس می‌شود. برنامه اجرایی هفتگی ۴۰ ساعت در هفته است^۱.

یادآور می‌شود که دروس کارگاه ۱ و ۲ به صورت تلفیقی یعنی آموزش نظری و عملی به صورت همزمان و در محیط کارگاه اجرا می‌شود.

۲-۴-۲- توجه به محیط زیست

می‌دانید زباله‌های الکترونیکی دارد زمین را نابود می‌کند. وظیفه ما انسان‌ها حفاظت از زمین است. برای این منظور لازم است کمتر زباله تولید کنیم و زباله‌ها را تفکیک نماییم. در فرآیند برنامه‌ریزی آموزشی، نگاه به محیط زیست از اولویت‌های اصلی بوده و در هر مرحله به آن توجه ویژه شده است. در شکل ۴-۲ برخی توجهات زیست محیطی را مشاهده می‌کنید.

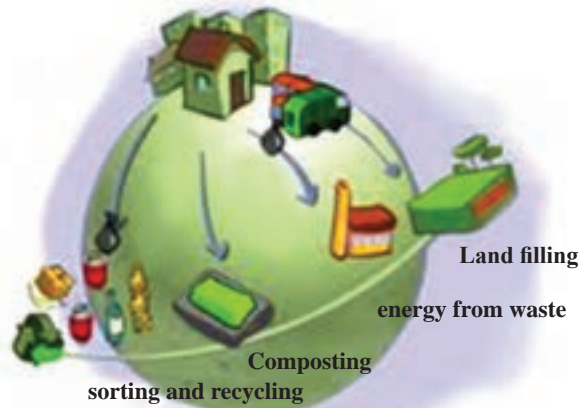
۱. این جداول از سایت دفتر برنامه‌ریزی و تألیف سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت

آموزش و پرورش با نشانی www.tvoced.medu.ir قابل بارگیری است.



شکل ۲-۵- برخی زباله‌های الکترونیکی

پس‌مانده‌های الکترونیکی خاص، شامل خازن، ترانزیستور، دیود، مقاومت، آی‌سی و مواد پلاستیکی بدنه دستگاه‌های الکترونیکی که حاوی سرب، مس، آلومینیوم، آهن و فلزات سنگین نظیر کادمیوم، جیوه و آرسنیک هستند، سبب آلودگی محیط زیست می‌شوند. در شکل ۲-۶ تصویر نمونه‌ای از ضایعات صنعت الکترونیک را مشاهده می‌کنید.



شکل ۲-۴- برخی توجهات زیست محیطی

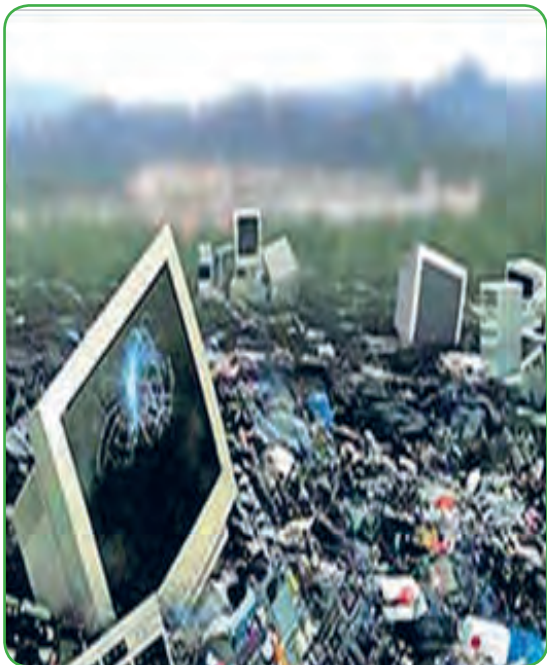
کلمات انگلیسی داده شده در شکل ۲-۴ چه مفاهیمی را انتقال می‌دهد؟ درباره آن گفت‌وگو کنید.



■ پس‌مانده‌های الکترونیکی (Electronics Residual)

بنا به نظر سازمان محیط زیست جهانی و سازمان محیط زیست ایران، هر نوع ماده جامد، گاز و مایع به غیر از فاضلاب که به طور مستقیم یا غیر مستقیم از فعالیت انسان حاصل می‌شود و از نظر فرایند تولید، زائد تلقی می‌گردد، جزء پس‌ماند محسوب می‌شود.

زباله‌های الکترونیکی مانند اجزای رایانه، تلفن همراه و برخی اجزای وسایلی مانند مایکروبو، ماشین لباسشویی، تلویزیون، مانیتور، تلفن‌های بی‌سیم، فکس و دستگاه کپی که به دلایلی غیرقابل استفاده هستند، سریع‌ترین منبع تولید زباله ترکیبی الکترونیکی شناخته شده‌اند. شکل ۲-۵ این نوع زباله‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۶- تصویر نمونه‌ای از ضایعات صنعت الکترونیک

لامپ‌هایی مانند فلورسنت، نئون و لامپ‌های کم مصرف از گازهای نادر و فلزات سنگین مانند جیوه، نئون، زنون و سدیم



الف- در اطراف ما



ب- بر کره زمین

ساخته شده‌اند و پس از مصرف در رده زباله‌های ویژه به شمار می‌آیند و باید طبق فرایند خاصی معدوم یا بازیافت شوند. شکل ۷-۲ برخی دیگر از این زباله‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۷-۲- برخی دیگر از زباله‌های الکترونیکی

باتری‌های فرسوده مانند باتری تلفن همراه حاوی کادمیوم و باتری‌های رایانه حاوی اکسید سرب و کادمیوم است، که می‌تواند محیط زیست را آلوده کند و سبب بیماری‌های خطرناک شود. باید توجه داشت تنها راه مقابله با آلودگی محیط زیست، مدیریت درست این نوع پس‌ماندها از ابعاد بازیافت و معدوم کردن آنهاست. اگر این زباله‌ها به طور مستقیم دفن شوند، به دلیل تجدیدپذیری بسیار طولانی، محیط زندگی، شامل آب، خاک و هوا را آلوده می‌سازند. همچنین اگر سوزانده شوند مواد سمی تولید می‌کنند. در شکل‌های الف و ب ۸-۲ تاثیر تخریبی زباله‌های الکترونیکی را بر محیط زیست مشاهده می‌کنید.

شکل ۸-۲- تاثیر تخریب زباله‌های الکترونیکی بر محیط زیست
راهکارهای پیشنهادی که توسط سازمان محیط زیست ایران توصیه می‌شود، شامل موارد زیر است:

- تلاش برای تبدیل دیرتر به زباله
- اهدای دستگاه‌های قابل استفاده برای کاربرد مجدد به مناطق کم‌برخوردار
- ارتقا یا نوسازی و استفاده مجدد از دستگاه
- پیاده کردن قطعات دستگاه‌های از کار افتاده و استفاده مجدد از آنها
- در صورت غیرقابل استفاده بودن زباله، تفکیک در مبدأ به نحو مقتضی
- اطلاع رسانی، آموزش و تبلیغات به صورت فراگیر توسط همه نهادها در سطوح مختلف از دوران کودکی، نوجوانی، جوانی، میان‌سالی و کهن‌سالی



ب- هوا و خاک پاک

شکل ۹-۲- طبیعت پاک، مناظری از تنگه و ائسی در ایران

۲-۶- شایستگی‌های غیر فنی و بهداشت و ایمنی در فرایند برنامه‌ریزی به مسائل مهمی مانند مسئولیت‌پذیری، رعایت حقوق دیگران، جلوگیری از هدر دادن سرمایه ملی، صرفه‌جویی، مدیریت زمان و موارد مشابه آن توجه شده و به صورت در هم تنیده آمده است. مسئله بهداشت فردی، جمعی و اجتماعی و رعایت نکات ایمنی نیز با توجه به ضرورت در جای جای کتاب درج شده و در تمام فرایندها مورد ارزشیابی قرار می‌گیرد.

۲-۷- محتوای کتاب دانش فنی

محتوای کتاب دانش فنی نیز مشتمل بر پنج فصل و چهارده واحد یادگیری است که نیازهای دانش فنی پایه مورد نیاز را برای تکمیل فرایندهای اجرایی در کارگاه‌ها مهیا می‌سازد و آن را عمق می‌بخشد. این کتاب نیز مانند کتاب‌های کارگاهی به صورت تعاملی بوده و استفاده از فیلم‌ها و نرم‌افزارهای مرتبط توصیه می‌شود.



کار گروهی

در باره روش تولید الکتریسیته از زباله Energy from waste پژوهش کنید و نتیجه را به کلاس ارائه دهید.

۲-۵- روش‌های استفاده مجدد از ضایعات برای استفاده مجدد از زباله‌های الکترونیکی از روش‌های زیر می‌توان استفاده نمود :

الف - بهره‌گیری دوباره (Reuse) :
وسایل الکترونیکی و الکتریکی مانند تلفن همراه، تلویزیون و رایانه پس از تعمیر و بازسازی می‌توانند با کارایی قبلی برای مدت بیشتری مورد استفاده قرار گیرند.

ب- بازگرداندن (Reduce) :
دستگاه‌های الکترونیکی و الکتریکی بر حسب ضرورت و نیاز می‌توانند برای ایجاد یک بسته (package) جدید دوباره وارد چرخه کاربرد شوند. مثلاً از قطعاتی مانند RAM و مودم یک رایانه از کار افتاده می‌توان در رایانه دیگر استفاده کرد.

پ- بازیافت (Recycle) :
قطعات الکترونیکی و الکتریکی که غیر قابل استفاده هستند و به صورت زباله در می‌آیند پس از خرد شدن می‌توانند به مواد اولیه قابل استفاده در تولید تبدیل و در صنعت مرتبط یا صنایع دیگر مورد استفاده قرار گیرند. یکی از این موارد استفاده مجدد از طلای موجود در قطعات تلفن همراه است.

مسئله‌ای که باقی می‌ماند نابودی (امحاء - دفن - از بین بردن) زباله‌های صنعتی مانند اسید مدار چاپی است. لذا هنگام کار با بردهای مدار چاپی و اسیدکاری توصیه شده است، زباله‌ها را به گونه‌ای امحاء کنند تا به محیط زیست آسیبی وارد نشود. در صورت رعایت نکات زیست محیطی در ارتباط با زباله‌های الکترونیکی، آب، خاک و هوا آلوده نمی‌شوند. به این ترتیب، ما و نسل‌های آینده می‌توانیم زندگی سالمی داشته باشیم. (شکل ۹-۲)



الف - آب پاک

الگوی پرسش (ارزشیابی و احادیادگیری ۲ از فصل اول):

۱ با مراجعه به سایت‌های اینترنتی، زندگی نامه مخترعین IC را بیابید و آن را خلاصه کنید.

۲ بررسی کنید، در چه زمینه‌هایی در زندگی، رشته الکترونیک کاربرد ندارد. حداقل دو نمونه را با ذکر دلیل شرح دهید.

۳ آیا در طبیعت جاندارانی وجود دارند که مولد الکتريسيته هستند و آن را تبدیل به نور می‌کنند؟ با مراجعه به اینترنت موارد را بیابید.

۴ آقای کارل فردیناند براون دانشمند آلمانی چه نقشی در تولید و اختراع قطعات الکترونیکی داشت؟ با مراجعه به اینترنت، خلاصه زندگی او را بنویسید.

۵ آیا می‌توانیم از برچسب RFID در زیر آب استفاده کنیم؟

چرا؟ آیا در طبیعت نمونه‌ای از آن وجود دارد؟ شرح دهید.

۶ با مراجعه به اینترنت، عناوین محتوای درس کارگاه ۲ در پایه دهم را بیابید و ارتباط آن را با درس کارگاه ۱ شرح دهید. در این درس چه شایستگی‌ها و آموزش‌های فنی، آموزش داده می‌شود؟

۷ با مراجعه به کتاب دانش فنی، بررسی کنید کدام یک از شایستگی‌های غیرفنی مانند مدیریت زمان، رعایت نکات ایمنی، تصمیم‌گیری و مسئولیت‌پذیری مطرح شده است؟

۸ چه راهکارهایی جهت تولید کمتر زباله الکترونیکی وجود دارد؟ شرح دهید.

۹ Reuse به معنی و Recycle به معنی است.

۱۰ از شکل ۱۰-۲ چه برداشتی می‌کنید؟ توضیح دهید.



شکل ۱۰-۲- شکل سؤال ۱۰

جدول ۱-۲- معرفی برخی از مشاغل رشته الکترونیک در مقطع هنرستان

ویرایشگر صدا



تدارک و انبارداری قطعات و تجهیزات الکترونیکی



کارمند انبار فروشگاه قطعات و تجهیزات الکترونیکی



کمک تکنسین محصولات نیمه‌هادی



فروشنده قطعات الکترونیکی



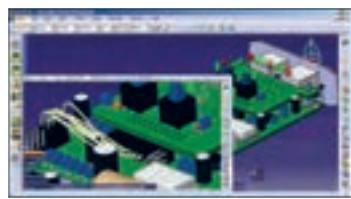
استادکار آزمایشگاه الکترونیک



مونتازکار تجهیزات الکترونیکی



طراح مدارهای الکترونیکی به کمک نرم‌افزار



متصدی کنترل آزمایش قطعات الکترونیکی



ادامه جدول ۱-۲- معرفی برخی از مشاغل رشته الکترونیک در مقطع هنرستان

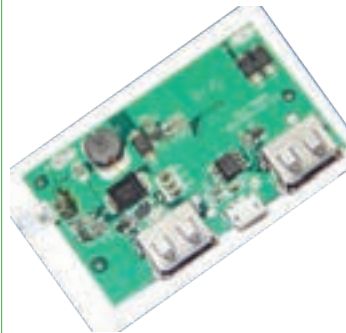
طراح بردهای ساده مدار چاپی الکترونیکی



طراح نقشه‌های pcb با نرم افزار



مونتاژکار بردهای الکترونیکی



نگهداری و تعمیر بردهای الکترونیکی و وسایل خانگی



مونتاژکار قطعات و بردهای کنترل



تحلیل گرمدهای الکترونیکی با نرم افزار



مسئول فنی تعمیرگاه لوازم الکترونیکی



سرپرست خط مونتاژ



متصدی خط مونتاژ خودکار



ادامه جدول ۱-۲- معرفی برخی از مشاغل رشته الکترونیک در مقطع هنرستان

تعمیرکار دستگاه‌های الکترونیکی خانگی اداری یا صنعتی



سرویس و نگهداری بردهای الکترونیکی لوازم خانگی، اداری یا صنعتی



متصدی خدمات پس از فروش



متصدی رفع عیوب دستگاه‌های الکترونیکی خانگی اداری یا صنعتی



نصاب و راه‌انداز دستگاه‌های الکترونیکی اداری یا صنعتی



متصدی تحویل دستگاه‌های الکترونیکی خانگی اداری یا صنعتی



نصاب و سرویس‌کار دستگاه‌های چند منظوره خانگی

