

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

آزمایشگاه مجازی (۱)

Virtual Lab

کاربرد نرم افزارهای ادیسون (Edison)، مولتی سیم (Multisim) و پد تو پد (Pad2Pad)
در دروس تخصصی رشته الکترونیک

جلد اول

برای دروس نظری و عملی سال دوم رشته الکترونیک

هنرستان فنی و حرفه‌ای

زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

عنوان و نام پدیدآور: آزمایشگاه مجازی (۱) Virtual Lab: کاربرد نرم افزار ادیسون Edison، مولتی سیم Multisim و...
مؤلفان: مهین ظریفیان جولایی... [و دیگران]؛ برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
مشخصات نشر: تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری: ج. ۱؛ ۲۹×۲۲ س. م.
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۰۵-۲۱۵۸-۸
وضعیت فهرست نویسی: فیپا
یادداشت: مؤلفان مهین ظریفیان جولایی، سید محمود صموتی، سید علی صموتی، محمود شبانی.
مندرجات: ج. ۱. برای دروس نظری و عملی سال دوم رشته الکترونیک هنرستان فنی و حرفه‌ای زمینه صنعت.
موضوع: مدارهای الکترونیکی - شبیه سازی کامپیوتری - نرم افزار.
موضوع: مدارهای برقی - شبیه سازی کامپیوتری - نرم افزار
شناسه افزوده: ظریفیان جولایی، مهین، ۱۳۴۰
شناسه افزوده: سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی. دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
رده بندی کنگره: TK ۴۵۴/۴۳ ۱۳۹۰
رده بندی دیویی: ۶۲۱/۳۸۱۵
شماره کتابشناسی ملی: ۲۲۶۹۷۵۵

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز:

پیشنهادها و نظرهای خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتاب‌های درسی
فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

tvoccd@roshd.ir

پیام‌نگار (ایمیل)

www.tvoccd.medu.ir

وب‌گاه (وب‌سایت)

کتاب آزمایشگاه مجازی جلد اول بر اساس جدول هدف - محتوا و روش‌های اجرای برنامه سالی واحدی برای دروس نظری و عملی سال دوم تهیه و در کمیسیون تخصصی رشته الکترونیک دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش به تصویب رسیده است.

وزارت آموزش و پرورش

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

عنوان و کد کتاب: آزمایشگاه مجازی جلد اول، ۳/۳۵۸

مؤلفان: مهین ظریفیان جولایی، سید محمود صموتی، سید علی صموتی، محمود شبانی

رسمی و تصویرسازی رایانه‌ای: مؤلفان

صفحه‌آرا: محمد سیاحی

طراح جلد: محمد حسن معماری

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ چهارم ۱۳۹۳

اعضای کمیسیون تخصصی: شهرام نصیری سواد کوهی، رسول ملک محمد، یدالله رضازاده، فرشته داوودی لعل آبادی،

سهیلا ذوالفقاری، سیما کدخدازاده

چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

نظارت بر چاپ و توزیع: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران - ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن: ۹ - ۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌سایت www.chap.roshd.ir

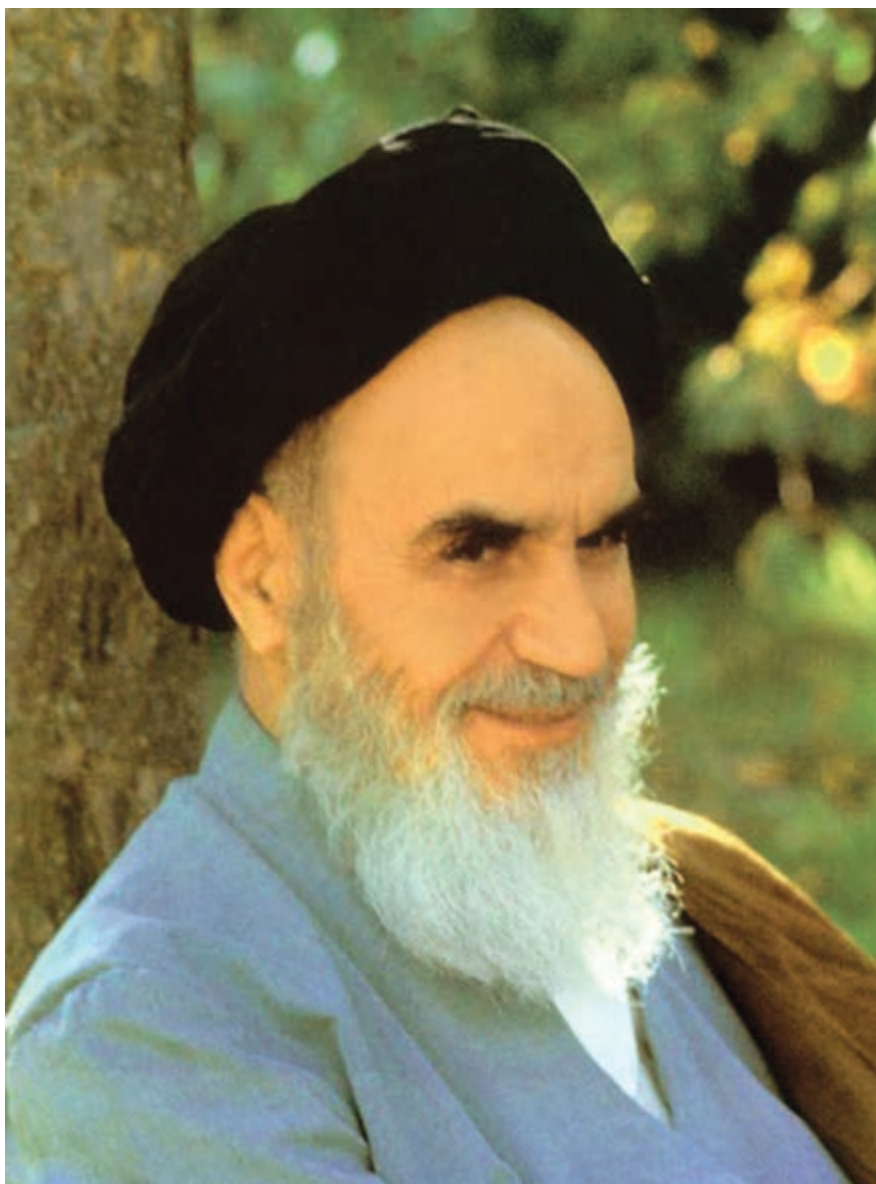
ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو پخش)

تلفن: ۵ - ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹ - ۳۷۵۱۵

حقوق چاپ محفوظ است.

ISBN: 978-964-05-2158-8

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۰۵-۲۱۵۸-۸



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات کشور خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از اتکای به اجانب بپرهیزید.

امام خمینی «قدس سرّه الشریف»



فهرست مطالب

۷۹	فصل دوم: کار و توان الکتریکی	۱	بخش اول
۷۹	هدف‌های رفتاری	۲	• فصل اول: نرم‌افزار ادیسون
۷۹	۲-۱ توان الکتریکی در مقاومت‌ها	۲	هدف‌های رفتاری
۸۵	• فصل سوم: اتصال سری مقاومت‌های اهمی	۲	۱-۱ نصب نرم‌افزار ادیسون
۸۵	هدف‌های رفتاری	۱۰	۱-۲ آشنایی با محیط نرم افزار ادیسون
۸۵	۳-۱ مقاومت معادل مدار سری	۱۱	۱-۳ بستن مدارهای ساده
۸۶	۳-۲ جریان در مدار سری	۱۶	۱-۴ آشنایی با سایر منوهای نرم‌افزار
۸۷	۳-۳ ولتاژ در مدار سری	۱۹	۱-۵ اعیب‌یابی مدار
۹۰	۳-۴ توان در مدار سری	۲۰	۱-۶ آشنایی با آزمایش‌های اجرا شده ادیسون
۹۲	• فصل چهارم: اتصال مقاومت‌های اهمی به صورت موازی	۲۱	۱-۷ استفاده از پردبُرد
۹۲	هدف‌های رفتاری	۲۲	۱-۸ آموزش ادیسون با استفاده از مدارهای اجرا شده به صورت پویانمایی
۹۲	۴-۱ مقاومت معادل در مدار موازی	۲۴	• فصل دوم: آزمایشگاه مجازی
۹۳	۴-۲ جریان در مدار موازی	۲۴	هدف‌های رفتاری
۹۵	۴-۳ ولتاژ و توان در مدار موازی	۲۵	۲-۱ نصب نرم‌افزار
۹۶	۴-۴ مدارهای ترکیبی (سری و موازی)	۳۲	۲-۲ راه اندازی مولتی‌سیم
۹۹	• فصل پنجم: اتصال پیل‌ها	۳۴	۲-۳ حذف نرم‌افزار
۹۹	هدف‌های رفتاری	۳۵	۲-۴ کار با نرم‌افزار مولتی‌سیم
۹۹	۵-۱ مدار سری پیل‌ها	۳۸	۲-۵ قطعات الکتریکی پرکاربرد در درس اصول اندازه‌گیری الکتریکی
۱۰۴	۵-۲ مدار موازی پیل‌ها	۴۰	۲-۶ نحوه بستن مدار بر روی میز کار آزمایشگاه مجازی
۱۰۵	۵-۳ مدار ترکیبی پیل‌ها	۴۳	۲-۷ جستجوی قطعه از کتابخانه قطعات
۱۰۶	• فصل ششم: جریان متناوب	۴۳	۲-۸ استفاده از نرم‌افزار مولتی‌سیم جهت اجرای آزمایش‌ها
۱۰۶	هدف‌های رفتاری	۴۴	به صورت مجازی
۱۰۶	۶-۱ مشاهده شکل موج ولتاژ متناوب	۵۰	۲-۹ اندازه‌گیری مقاومت با اهم‌متر روش غیر مستقیم (پل وستون)
۱۰۸	۶-۲ مشخصات جریان متناوب	۵۳	۲-۱۰ اندازه‌گیری ولتاژ AC
۱۱۱	۶-۳ ولتاژ ماکزیمم، موثر و متوسط	۵۴	۲-۱۱ وات‌متر
۱۱۴	• فصل هفتم: بوبین (سلف)	۵۶	۲-۱۲ آشنایی با اسیلوسکوپ موجود در نرم افزار مولتی‌سیم
۱۱۴	هدف‌های رفتاری	۶۰	۲-۱۳ کاربرد اسیلوسکوپ موجود در آزمایشگاه مجازی
۱۱۴	۷-۱ سلف در مدار DC	۶۳	۲-۱۴ دستگاه کروتریسر
۱۱۸	۷-۲ سلف در مدار AC	۶۶	۲-۱۵ مولتی‌متر دیجیتالی
۱۲۰	۷-۳ بررسی تأثیر هسته سیم‌پیچ و فرکانس سیگنال در مقاومت القایی سلف	۶۹	• بخش دوم
۱۲۱	۷-۴ سری و موازی کردن سلف‌ها	۷۰	• فصل اول: قانون اهم
۱۲۳	• فصل هشتم: خازن در جریان مستقیم	۷۰	هدف‌های رفتاری
۱۲۳	هدف‌های رفتاری	۷۰	۱-۱ بررسی قانون اهم
۱۲۳	۸-۱ بررسی ثابت زمانی، شارژ و دشارژ خازن	۷۳	۱-۲ مقاومت متغیر به عنوان رُوستا
۱۲۳		۷۷	۱-۳ رسم نقشه فنی مدار با نرم‌افزار ادیسون

۱۹۹	۴-۶ کلاس‌های تقویت‌کنندگی	۱۲۵	۸-۲ بررسی رفتار خازن در مدار DC
۲۰۲	۴-۷ مقادیر حد در ترانزیستور	۱۲۶	۸-۳ ظرفیت خازن معادل در مدار سری و موازی
۲۰۴	• بخش چهارم	۱۲۷	• فصل نهم: خازن در جریان AC
	• فصل اول: نصب و راه‌اندازی نرم‌افزارهای	۱۲۷	هدف‌های رفتاری
۲۰۵	مدارچاپی	۱۲۷	۹-۱ بررسی رفتار خازن در مدار AC
۲۰۵	هدف‌های رفتاری	۱۳۱	۹-۲ سری و موازی کردن خازن‌ها
۲۰۵	۱-۱ دانلود کردن نرم‌افزارهای طراحی مدارچاپی	۱۳۶	• بخش سوم
۲۰۹	۲-۱ نصب نرم‌افزار Pad2Pad		• فصل اول: خلاصه‌ای از مفاهیم و قطعات اساسی الکترونیک
۲۱۳	۳-۱ حذف نرم‌افزار از کامپیوتر	۱۳۷	هدف‌های رفتاری
۲۱۵	• فصل دوم: کار با نرم‌افزار	۱۳۷	۱-۱ تشخیص شکل ظاهری و علائم فنی قطعات الکترونیکی
۲۱۵	هدف‌های رفتاری	۱۳۷	۱-۲ بستن مدار و اندازه‌گیری کمیت‌های مختلف
۲۱۵	۲-۱ آشنایی مقدماتی با نوارها و ابزارها	۱۴۰	۱-۳ آشنایی با منبع تغذیه‌ی AC و دستگاه اسیلوسکوپ در نرم‌افزار
۲۱۷	۲-۲ باز کردن صفحه جدید و تعیین ابعاد فیبر	۱۴۵	۱-۴ تغییر و تنظیم مقادیر انواع مقاومت، خازن و سلف
۲۱۹	۲-۳ ذخیره‌سازی فایل‌های جدید	۱۴۷	• فصل دوم: دیود
۲۱۹	۲-۴ باز کردن فایل‌های موجود در نرم‌افزار	۱۵۵	هدف‌های رفتاری
۲۱۹	۲-۵ تغییر رنگ	۱۵۵	۲-۱ تشخیص دیود و نحوه بایاس کردن آن توسط نرم‌افزار
۲۲۱	۲-۶ تغییر رنگ زمینه صفحه نرم‌افزار و نقطه‌های شبکه	۱۵۵	۲-۲ مشاهده منحنی مشخصه دیود
۲۲۳	۲-۷ فعال کردن نوارهای مختلف	۱۵۷	۲-۳ مقاومت استاتیکی و دینامیکی دیود
۲۲۴	۲-۸ خطاهای نرم‌افزار	۱۶۰	۲-۴ آزمایش دیود
۲۲۵	• فصل سوم: طراحی مدار چاپی	۱۶۱	۲-۵ مشاهده انواع دیود
۲۲۷	هدف‌های رفتاری	۱۶۴	۲-۶ دیود زبر و آزمایش‌های مربوطه
۲۲۷	۳-۱ تنظیم‌های اولیه	۱۶۵	۲-۷ دیود LED و مدارهای آن
۲۲۷	۳-۲ تعیین ابعاد و مختصات	۱۶۷	• فصل سوم: کاربرد دیود
۲۲۸	۳-۳ تغییر نقطه مبنا	۱۷۱	هدف‌های رفتاری
۲۳۰	۳-۴ تغییر رنگ لایه‌ها	۱۷۱	۳-۱ مدارهای یکسوساز نیم‌موج و تمام‌موج
۲۳۱	۳-۵ معرفی نوار قطعات و ابزار	۱۷۱	۳-۲ بستن مدارهای چند برابر کننده ولتاژ
۲۳۱	۳-۶ آشنایی با نقشه قطعات	۱۸۰	۳-۳ مدارهای برش‌دهنده
۲۳۲	۳-۷ جست و جوی قطعه از طریق Footprint	۱۸۲	۳-۴ مدارهای مهار کننده
۲۳۳	۳-۸ جست و جوی قطعه از طریق Component	۱۸۶	• فصل چهارم: ترانزیستور و تقویت‌کننده‌های ترانزیستوری
۲۳۵	۳-۹ انتقال قطعه روی فیبر	۱۸۸	هدف‌های رفتاری
۲۳۵	۳-۱۰ حذف، چرخاندن و مرتب کردن	۱۸۸	۴-۱ شناسایی ترانزیستور
۲۳۶	۳-۱۱ جابه‌جا کردن قطعه روی برد	۱۸۸	۴-۲ نحوه بایاسینگ ترانزیستور
۲۳۶	۳-۱۲ طراحی مدار چاپی به صورت دستی	۱۹۰	۴-۳ مشاهده منحنی‌های ترانزیستور
۲۳۷	۳-۱۳ طراحی مدار چاپی با استفاده از شبکه‌های Net	۱۹۴	۴-۴ بستن مدارهای بایاسینگ ترانزیستور
۲۴۰	و مسیر یابی خودکار	۱۹۵	۴-۵ مدار تقویت کننده آمیتر مشترک
۲۴۳	منابع و مآخذ	۱۹۸	



سخنی با همکاران محترم

تحقق اهداف آموزشی و رسیدن به نتایج مطلوب نیاز به منابع مختلف از جمله فضای آموزشی، نیروی انسانی و تجهیزات دارد. استفاده‌ی بهینه از تجهیزات و امکانات آموزشی و اجرایی یکی از مواردی است که باید به آن توجه ویژه شود. یکی از موارد بسیار مهمی که عمر تجهیزات آزمایشگاهی و کارگاهی را تحت تاثیر قرار می‌دهد و تاریخ مصرف آن را محدود می‌سازد، تغییرات فناوری در صنعت و تغییر سریع نسل تجهیزات است. استفاده از نرم‌افزارهای شبیه‌ساز در آموزش مباحث نظری و عملی می‌تواند در این زمینه به ما کمک کند و قسمتی از مباحث اجرایی دروس نظری و کارهای عملی و آزمایشگاهی را تحت پوشش قرار دهد.

این شبیه‌سازها علاوه بر این که میزان استهلاک تجهیزات را کاهش می‌دهند، به دلیل امکان تکرار فرآیندهای آزمایش در حد نامحدود، اجرای آموزش را آسان می‌کند و بر عمق آن نیز می‌افزاید.

کتاب آزمایشگاه مجازی جلد اول، از سری کتاب‌هایی است که با توجه به محتوی آموزشی کلیه‌ی کتاب‌های درسی سال دوم رشته‌ی الکترونیک تهیه شده است و به عنوان یک کتاب جنبی و کمک آموزشی مورد استفاده قرار می‌گیرد. از مزایای این کتاب می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ۱- امکان تجزیه و تحلیل تئوری مدارهای الکتریکی و الکترونیکی با استفاده از مدارهای عملی در فضای مجازی شبیه‌ساز.
- ۲- امکان شبیه‌سازی مدارهای عملی پیچیده توسط نرم‌افزار و استفاده از نتایج به‌دست آمده در اثبات مباحث مرتبط با تئوری.
- ۳- اجرای آزمایش‌هایی که نیاز به تجهیزات خاص دارند و امکان تهیه‌ی آن‌ها وجود ندارد.
- ۴- امکان اجرای آزمایش‌هایی که برای هنرجویان خطرآفرین است.
- ۵- امکان ایجاد عیب در فضای نرم‌افزاری و مشاهده‌ی نتایج آن بدون آسیب رساندن به تجهیزات واقعی.
- ۶- کاهش هزینه‌های مرتبط با مواد مصرفی، قطعات و تجهیزات.

یادآور می‌شود زمانی کتاب می‌تواند جنبه‌ی اجرایی داشته باشد و مفید واقع شود که هنرآموزان عزیز به آموزش و کاربرد نرم‌افزارها تسلط کامل داشته باشند. لذا توصیه می‌کنیم قبل از اقدام به تدریس مباحث، با استفاده از نرم‌افزار، کلیه‌ی آزمایش‌ها را یک‌بار تجربه کنید و فایل‌های مربوطه را آماده نمایید تا در خلال آموزش با مشکل مواجه نشوید. همچنین ضرورت دارد که هنگام تدریس دروس نظری مانند مبانی برق، الکترونیک عمومی ۱ و اصول اندازه‌گیری، آزمایش‌های مرتبط با موضوع را در فضای نرم‌افزاری آماده کنید و برای هنرجویان نمایش دهید.

بدین ترتیب هنرجویان با فضای نرم‌افزاری آشنا می‌شوند و شما می‌توانید آنان را به اجرای نرم‌افزار در ساعات خارج از ساعات درسی ترغیب نمایید.

در ارتباط با محتوی استفاده از کتاب آزمایشگاه مجازی به نکات اجرایی که در ادامه می‌آید مراجعه کنید.

با آرزوی موفقیت

مؤلفان



سخنی با هنرجویان عزیز

هنرجویان عزیز، ورود شما را به فضای آزمایشگاه مجازی خیر مقدم می‌گوییم. حتماً همه‌ی شما با کامپیوتر کار کرده‌اید و تا حدودی بر مهارت‌های هفت‌گانه ICDL تسلط دارید. شما با استفاده از مهارت‌های خود می‌توانید به آسانی از نرم‌افزارهای شبیه‌ساز استفاده کنید. قبل از شروع کار توصیه می‌کنیم حتماً بخش اول را به طور دقیق مطالعه و اجرا نمایید. به طور کلی این کتاب به صورت گام به گام و خودآموز تهیه شده است. شما با کمی صبر و حوصله و تلاش قادر خواهید بود نرم‌افزارهای مرتبط را برای ارتقاء سطح آموزشی خود به کار ببرید.

معلمین شما در کلاس‌های دروس تخصصی مختلف نمونه‌های اجرا شده‌ی نرم‌افزار را ارائه می‌کنند و نحوه‌ی استفاده از آن‌ها را آموزش می‌دهند. پس از این آموزش مقدماتی، این شما هستید که باید کار را دنبال کنید و در خارج از ساعات درسی و در اوقات فراغت به این مباحث بپردازید. بدیهی است مربیان هنرستان شما را در رسیدن به اهداف تعیین شده کمک خواهند کرد. توجه داشته باشید که کلیه‌ی موارد مندرج در کتاب قابل اجراست و در صورتی که با مشکلی مواجه شدید، این مشکل، مربوط به سامانه‌ی کامپیوتر شما و یا لوح فشرده‌ی نرم‌افزاری است. بنابراین اگر در خلال اجرای کار از ابعاد مختلف به خصوص نصب نرم‌افزار با مشکل مواجه شدید با افرادی که مهارت لازم را در این زمینه دارند، مشورت کنید. پیشنهاد می‌کنیم قبل از شروع کار، نکات اجرایی را به طور دقیق مطالعه کنید، آن‌ها را به خاطر بسپارید و در نهایت هنگام اجرای نرم‌افزار عملاً پیاده کنید.

با آرزوی موفقیت

مؤلفان



نکات اجرایی کتاب

قبل از شروع کار این قسمت را به طور دقیق مطالعه نمایید:

- ۱- از آن جا که کتاب کاملاً به صورت خودآموز، گام به گام و مصور تهیه شده است، نصب و راه اندازی و اجرای آزمایش‌ها توسط افرادی که آشنایی با مهارت‌های هفت‌گانه ICDL دارند، امکان پذیر است.
- ۲- کتاب ۴ بخش جداگانه دارد که هر بخش به کتاب‌های خاصی در سال دوم رشته‌ی الکترونیک مرتبط می‌شود. اجرای فصول مختلف تابع یک زمان‌بندی خاص نبوده و با توجه به پیشرفت دروس مربوطه قابل اجرا خواهد بود. به عبارت دیگر هر مبحث درسی که در کلاس تدریس می‌شود، به طور هم‌زمان، پس از تدریس بخش نرم‌افزاری آن قابل اجرا خواهد بود.
- ۳- در بخش چهارم به طراحی مدار چاپی با استفاده از نرم افزار Pad2Pad پرداخته‌ایم که می‌تواند زمینه‌ی مقدماتی را برای احراز شغل در بازار کار فراهم کند. لذا توصیه می‌کنیم این مباحث را به طور دقیق و کامل بیاموزید.
- ۴- هنرآموزان عزیز، اجرای بخش نرم‌افزاری به کامپیوتر و ویدئوپروژکتور نیاز دارد. لذا می‌توانید مباحث نرم‌افزاری را در کلاس درس (در صورتی که امکانات کامپیوتر و ویدئوپروژکتور را داشته باشد)، کلاس سمعی بصری، آزمایشگاه و کارگاه الکترونیک یا سایت کامپیوتری اجرا نمایید.
- ۵- در صورتی که امکانات کامپیوتر و ویدئوپروژکتور به طور مستمر در اختیار باشد، می‌توانید نرم افزار را به صورت منقطع و با توجه به پیشرفت دروس اجرا نمایید.
- ۶- در صورتی که به دلیل کمبود تجهیزات اجرای نرم‌افزار متناسب با پیشرفت دروس امکان پذیر نیست، هنرآموزان عزیز می‌توانند پس از تدریس مباحثی از هر درس، یک جلسه خود را به سایت کامپیوتر اختصاص دهند و با هماهنگی با مدیران اجرایی هنرستان، نرم افزار را به صورت فشرده برای فصول تدریس شده در سایت کامپیوتر اجرا کنند.
- ۷- اجرای نرم‌افزار برای هنرجویان معمولاً در خارج از ساعات درسی و به صورت تکلیف منزل صورت می‌گیرد. چنان‌چه پیشرفت در دروس آزمایشگاهی و کارگاهی سریع باشد و زمان اضافه داشته باشند، مربیان کارگاهی و آزمایشگاه می‌توانند قسمتی از ساعات خود را به استفاده از نرم‌افزار اختصاص دهند و با توجه به امکانات، بخش نرم‌افزار را در سایت کامپیوتر یا کارگاه و یا آزمایشگاه اجرا نمایند.
- ۸- گزارش مربوط به اجرای نرم‌افزار باید به صورت فایل کامپیوتری به مربی کارگاه ارائه شود.
- ۹- در کتاب آزمایشگاه مجازی قسمت‌هایی برای پاسخ به سوالات اختصاص داده شده است که توسط هنرجو پس از اجرای نرم‌افزار کامل می‌شود.
- ۱۰- توصیه می‌شود هنرآموزان عزیز قبل از اجرای تدریس مباحث نظری، متناسب با موضوع، مبحث مربوطه را به صورت نرم‌افزاری برای هنرجویان به نمایش درآورند.
- ۱۱- در آزمون‌های کارگاهی و آزمایشگاهی از مباحث نرم‌افزاری سؤال پرسیده می‌شود.
- ۱۲- به منظور کنترل پیشرفت در اجرای نرم‌افزار، در مقاطع مختلف، هنرآموزان از هنرجویان درباره‌ی نحوه‌ی نصب، راه‌اندازی و اجرای نرم‌افزار و آزمایش‌های آن پرسش نمایند.
- ۱۳- چون بخش نرم‌افزاری بسیار جذاب است، معمولاً هنرجویان با اشتیاق کامل به دنبال آن می‌روند و لازم است هنرآموزان در این زمینه هنرجویان را تشویق نمایند.

مقدمه

با توجه به گسترش کامپیوتر و فراگیر شدن آن در سطوح مختلف جامعه، استفاده از کامپیوتر در برنامه‌های درسی نیز همواره مطرح بوده است. این موضوع در ارتباط با رشته‌های فنی از اهمیت بیشتری برخوردار است، زیرا برای آموزش مباحث فنی نیاز به آزمایشگاه‌ها و تجهیزات مختلف می‌باشد که هزینه زیادی را نیز طلب می‌کند. امروزه سعی بر این است که با استفاده از نرم‌افزارهای شبیه‌ساز بتوانند آزمایش‌های مرتبط با موضوع درسی را شبیه‌سازی کنند. در رشته‌های الکترونیک به دلیل ماهیت رشته، کاربرد نرم‌افزارهای مختلف جهت اجرای آزمایش‌های تخصصی در مقایسه با سایر رشته‌ها ضروری‌تر و امکان‌پذیرتر است.

نرم‌افزارهای متنوعی برای رشته‌ی الکترونیک در بازار صنعت وجود دارد که از جمله می‌توان نرم‌افزار مولتی‌سیم (Multisim)، ادیسون (Edison)، پروتل (Protel)، لیب‌ویو (Lab view)، پروتئوس (Proteus) را نام برد. هم‌چنین نرم‌افزارهایی به صورت نمایشی تبلیغاتی (Demo) یا به صورت وابسته (Tutorial) وجود دارد که می‌تواند به صورت زمان محدود یا زمان نامحدود ارائه شود. این نرم‌افزارها به آسانی قابل دان‌لود شدن از طریق اینترنت هستند. به طور کلی نرم‌افزارهای شبیه‌ساز این توانایی را دارند که می‌توانند مدارهای الکتریکی و الکترونیکی را مشابه یک مدار واقعی شبیه‌سازی کنند. در این حالت کاربر قادر است عملکرد مدار را دقیقاً مشابه یک مدار عملی مشاهده و نتایج آن را دریافت نماید. در نرم‌افزارهای صنعتی مانند نرم‌افزارهای تولید مدار چاپی، کاربر می‌تواند خروجی به دست آمده را به عنوان یک خروجی صنعتی قابل قبول، مورد استفاده قرار دهد و توسط آن یک مدار چاپی واقعی را تولید کند. لازم به یادآوری است که این گونه شبیه‌سازها برای سایر رشته‌های فنی از جمله رشته مکانیک، ماشین ابزار و جوشکاری نیز وجود دارد. کتاب آزمایشگاه مجازی از جمله کتاب‌هایی است که به این مقوله پرداخته است. مولفان کتاب سعی کرده‌اند محتوای کتاب را به گونه‌ای تهیه کنند که با محتوای کتاب‌های درسی هنرستان در شاخه‌ی فنی و حرفه‌ای رشته‌ی الکترونیک انطباق داشته باشد. جلد اول کتاب مربوط به کتاب‌های درسی سال دوم و جلد دوم کتاب مربوط به کتاب‌های سال سوم رشته‌ی الکترونیک است. کتابی که هم اکنون در اختیار شما قرار دارد، کتاب آزمایشگاه مجازی جلد اول است که منطبق بر کتاب‌های مبانی برق، اصول اندازه‌گیری الکتریکی، آزمایشگاه اصول اندازه‌گیری الکتریکی، الکترونیک عمومی ۱ و کارگاه الکترونیک مقدماتی تهیه شده است. این کتاب مشتمل بر چهار بخش به شرح زیر است :

بخش اول: نصب و راه‌اندازی نرم‌افزارها

فصل اول: نرم‌افزار ادیسون

فصل دوم: نرم‌افزار مولتی‌سیم

بخش دوم: مبتنی بر کتاب مبانی برق

فصل اول: مطابق فصل هشتم (قانون اهم)

فصل دوم: مطابق فصل نهم (کار و توان الکتریکی)

فصل سوم: مطابق فصل دهم (اتصال سری مقاومت‌های اهمی)

فصل چهارم: مطابق فصل یازدهم (اتصال مقاومت‌های اهمی به صورت موازی)

فصل پنجم: مطابق فصل دوازدهم (اتصال پیل‌ها)

فصل ششم: مطابق فصل سیزدهم (جریان متناوب)

فصل هفتم: مطابق فصل چهاردهم (بوبین یا سلف)

فصل هشتم: مطابق فصل پانزدهم (خازن در جریان مستقیم)

فصل نهم: مطابق فصل شانزدهم (خازن در جریان متناوب)

بخش سوم: مبتنی بر کتاب الکترونیک عمومی ۱

فصل اول: مطابق فصل اول (خلاصه‌ای از مفاهیم و قطعات اساسی الکترونیک)

فصل دوم: مطابق فصل سوم (دیود)

فصل سوم: مطابق فصل چهارم (کاربرد دیود)

فصل چهارم: مطابق فصل پنجم (ترانزیستور و تقویت کننده‌های ترانزیستوری)

بخش چهارم: مبتنی بر کتاب کارگاه مقدماتی الکترونیک

فصل اول: آموزش نرم‌افزار Pad2Pad

فصل دوم: استفاده از نرم‌افزار Pad2Pad در طراحی مدار چاپی

نکات متعددی برای استفاده‌ی مطلوب از کتاب آزمایشگاه مجازی مورد توجه مولفان بوده است که در قسمت‌های سخنی با همکاران، سخنی با هنرجویان و نکات اجرایی مطرح شده است. مولفان کتاب تاکید دارند که قبل از شروع کار حتماً موارد فوق را مطالعه نمایند. همراه با کتاب یک عدد لوح فشرده ضمیمه شده است. در این لوح فشرده، نرم‌افزارهای ادیسون، Pad2Pad و فایل آزمایش‌های اجرا شده توسط نرم‌افزار مولتی‌سیم در سرتاسر کتاب قرار دارد. این فایل‌ها کاملاً قابل اجرا است و کاربر می‌تواند مدارهایی که اجرا کرده است را با آن‌ها مقایسه نماید. نرم‌افزار مولتی‌سیم نیز به آسانی از طریق بازار قابل تهیه است. ضمن این که نمونه‌ی آزمایشی آن را می‌توانید از طریق اینترنت دانلود کنید. از آنجایی که هر کار جدید و تازه به طور قطع دارای اشکالات و ابهاماتی است که پس از قرار گرفتن در فرایند اجرا، بروز می‌نماید، بسیار خوشحال خواهیم شد تا از رهنمودها و پیشنهادهای مدیران، هنرآموزان و هنرجویان بهره‌مند شویم.

مؤلفان

