

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الکترونیک عمومی (۱)

رشته‌های الکترونیک - الکترونیک و مخابرات دریایی

زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۲۰۹۳

۶۲۱ الکترونیک عمومی (۱) / مؤلفان: محمود همتایی ... [و دیگران] - [ویرایش دوم] / بازسازی
/۳۸۱ و تجدید نظر: کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف رشته الکترونیک (۱۳۸۸). - تهران: شرکت چاپ
۷۳۴ الف و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۱.
۱۳۹۱ ۱۶۴ص: مصور. - (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۲۰۹۳)
متون درسی رشته‌های الکترونیک - الکترونیک و مخابرات دریایی، زمینه صنعت.
برنامه‌ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا: کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی
رشته الکترونیک دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کار دانش وزارت
آموزش و پرورش.
۱. الکترونیک. الف. همتایی. ب. ایران. وزارت آموزش و پرورش. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف
آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کار دانش. ج. عنوان. د. فروست.

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز:

پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر برنامه‌ریزی و تألیف
آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

tvoccd@roshd.ir

پیام‌نگار (ایمیل)

www.tvoccd.medu.ir

وب‌گاه (وب‌سایت)

این کتاب با توجه به برنامه «سالی - واحدی» در فروردین ماه ۱۳۷۹ توسط کمیسیون تخصصی برنامه‌ریزی و تألیف رشته الکترونیک بازسازی و تجدید نظر شد. سپس با توجه به درخواست مکرر هنرآموزان و گروه‌های آموزشی و اعضای کمیسیون تخصصی، به منظور به روزرسانی و انطباق با فناوری‌های نوین آموزشی و صنعتی و در هم تنیدن IT، جدول هدف محتوای آن توسط کمیسیون تخصصی بازنگری و تدوین گردید. در نهایت محتوای کتاب براساس جدول هدف محتوای جدید تألیف شد. میزان تغییرات در این کتاب حدود ۵۰٪ بوده است. اعضای کمیسیون تخصصی به ترتیب حروف الفبا: فرشته داودی لعل آبادی - سهیلا ذوالفقاری - یددا... رضازاده - محمود شبانی - مهین ظریفیان جولایی - رسول ملک محمد

یکاهای اندازه‌گیری، علائم اختصار و نقشه‌های موجود در این کتاب توسط کارشناسان متخصص مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران بررسی و به تأیید رسیده است.

وزارت آموزش و پرورش

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش

نام کتاب: الکترونیک عمومی (۱) - ۳۵۹/۴۲

بازسازی و تألیف مجدد در (سال ۱۳۸۸): سید محمود صموتی، شهرام نصیری سواد کوهی

مؤلفان به ترتیب حروف الفبا (سال ۱۳۸۷): ابوالقاسم جاریانی، فتح‌ا... نظریان، محمود همتایی

ویراستار ادبی: حسین داوودی

آماده‌سازی: انتشارات گویش نو

حروفچینی: توفیق علایی

صفحه‌آرا: توفیق علایی

نظارت بر چاپ و توزیع: اداره کل چاپ و توزیع کتاب‌های درسی

رسم و تصویرسازی: محمد سیاحی - المیرا شیرین‌سخن

طراح جلد: شهرام نصیری سواد کوهی - محمد سیاحی

ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران

(تهران: کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ "داروپخش" تلفن: ۵ - ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵)

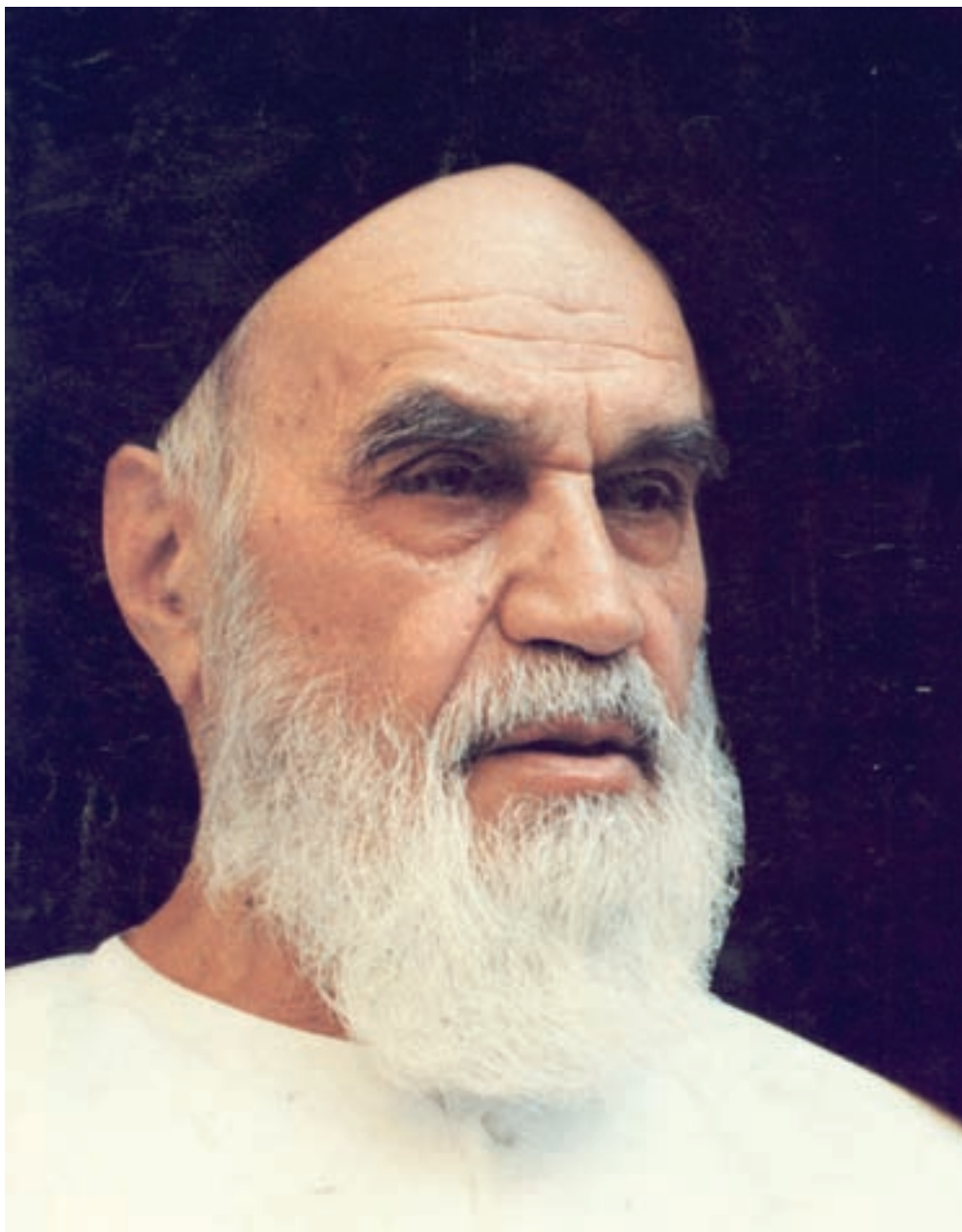
چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران

سال انتشار: ۱۳۹۱

حق چاپ محفوظ است.

ISBN 964-05-1886-7

شابک ۷-۱۸۸۶-۰۵-۹۶۴



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 پرهیزید.

امام خمینی «قدس سرّه الشریف»



توصیه‌هایی درباره‌ی روش تدریس کتاب

برای این که بتوانید به اهداف آموزشی و اهداف رفتاری کتاب دسترسی پیدا کنید و نتیجه‌ی مطلوب به دست آورید، قبل از شروع آموزش حتماً این صفحه را مطالعه کنید و آن را عملاً اجرا نمایید.

- ۱. تدوین طرح درس سالانه:** طرح درس سالانه بر اساس بودجه‌بندی پیشنهادی در ابتدای کتاب، تهیه نمایید. در این طرح درس باید دقیقاً تعداد روزهای تدریس فعال در طول سال با ذکر روز (شنبه، یکشنبه و...) مشخص شود. در صورتی که تعداد روزهای فعال ۳۰ روز (۳۰ جلسه) در سال باشد، عناوین دروس و صفحات مورد تدریس را در طرح درس قید کنید. در صورتی که تعداد روزها بیشتر از ۳۰ روز باشد، برای روزهای اضافی، تمرین در نظر بگیرید. در صورتی که تعداد روزها کمتر از ۳۰ روز باشد، یا باید برنامه را فشرده‌تر کنید یا برای روزهای حذف شده، کلاس فوق‌العاده در نظر بگیرید. در نظر داشته باشید هنگام تهیه‌ی طرح درس سالانه، باید روزهای تعطیل رسمی را از برنامه حذف کنید.
- ۲. تدوین طرح درس روزانه:** در این طرح درس، علاوه بر تدوین برنامه‌ی دقیق تدریس مربوط به یک جلسه (از احوال‌پرسی و حضور و غیاب تا پایان درس)، مواردی مانند آزمون‌های تشخیصی، تکوینی و پایانی منطبق با زمان تدریس می‌بایستی پیش‌بینی شود. ارائه‌ی مثال‌هایی از زندگی روزمره و شرایط اقلیمی متناسب با موضوع تدریس، معمولاً بر جذابیت تدریس می‌افزاید.
- ۳. یک هفته قبل از اجرای آموزش،** تعداد صفحاتی را که می‌خواهید هفته بعد آموزش دهید، مشخص کنید و از هنرجویان بخواهید به عنوان پیش مطالعه، یک بار آن را مطالعه نمایند.
- ۴. قبل از پی‌اس از اتمام تدریس در هر جلسه،** از هنرجویان بخواهید که متن تدریس شده‌ی کتاب را با صدای بلند بخوانند. اجرای این فرآیند، میزان تسلط هنرجویان را در ارتباط با آشنایی با کلمات و جملات تخصصی ارزیابی می‌کند. پس از خواندن هر پاراگراف از هنرجو بخواهید، مفهوم کلی آن پاراگراف را از دید خود بیان کنند.
- ۵. هنگام اجرای تدریس سعی کنید به صورت تعاملی عمل کنید و از روش پرسش پاسخ استفاده نمایید.** همچنین از هنرجویان بخواهید تا در اجرای برنامه‌ی درسی مشارکت نمایند و مباحثی را به انتخاب خود در کلاس به صورت کنفرانس ارائه دهند. همچنین به هنرجویان فرصت پرسیدن سؤال داده شود.
- ۶. در فرآیند اجرای آموزش از فیلم‌ها، پویانمایی‌ها (Animations) مناسب موجود برای عمیق‌تر کردن آموزش استفاده نمایید.**
- ۷. به منظور درک بهتر مفاهیم،** قبل از آغاز درس، با استفاده از نرم‌افزارهای موجود مانند ادیسون، مولتی‌سیم، پروتوس، لب‌ویو موارد را شبیه‌سازی کنید و به کلاس ارائه دهید. همچنین از هنرجویان بخواهید مراحل شبیه‌سازی را در خارج از برنامه‌ی کلاسی اجرا نمایند و نتایج را به کلاس ارائه دهند.
- ۸. تمرین‌های کلاسی را که در لابه‌لای درس آمده است،** در همان کلاس درس حل کنید. متناسب با نیاز، تمرین‌های دیگری را ارائه دهید تا هنرجویان اقدام به حل آن نمایند و اشکال خود را برطرف کنند.
- ۹. تمرین‌های اضافی منطبق با مباحث درسی تهیه کنید و از هنرجویان بخواهید آن را در کلاس یا خارج از کلاس حل نمایند.**
- ۱۰. از هنرجویان بخواهید از مباحث تدریس شده، پرسش امتحانی استخراج کنند و آنها را به کلاس ارائه نمایند.**
- ۱۱. کلیه‌ی واژه‌های انگلیسی و مباحث مربوط به برگه‌ی اطلاعات (Data sheet) می‌بایستی آموزش داده شود و در آزمون مربوطه نیز مورد ارزشیابی قرار گیرد.**
- ۱۲. اجرای تکالیفی را که به هنرجویان می‌دهید، پیگیری نمایید و از مسئولین و مشاوران مربوطه بخواهید، هنرجویان فعال را تشویق و عدم اجرای تکالیف توسط برخی از آنها را بررسی نمایند و نتیجه را به مربی مربوطه گزارش کنند.**
- ۱۳. تکالیف ارائه شده را به صورت جمعی یا به صورت فردی اصلاح نمایید تا هنرجویان نسبت به اشکالات خود آگاه شوند و آنها را تکرار نکنند.**
- ۱۴. نتایج فعالیت و پیشرفت هنرجویان را در دفتر کلاسی یا دفترچه‌ی جداگانه و یا پوشه‌ای اختصاصی مستندسازی کنید و در هر زمانی که تشخیص دادید، هنرجویان را تشویق کنید یا به آنان تذکر دهید.**
- ۱۵. در اجرای ارزشیابی‌های تشخیصی، تکوینی و پایانی هر جلسه یا آزمون‌های ماهانه یا میان‌ترم و پایان‌ترم،** سئوالات را به صورت پرسش‌های مفهومی، کوتاه پاسخ، تشریحی توصیفی، تشریحی محاسباتی، جورکردنی، صحیح غلط و صحیح غلط و غلط اصلاحی طراحی نمایید.

با آرزوی موفقیت

مؤلفان

فهرست محتوایی

فصل اول

- ۱-۱۴ انواع خازن، خازن‌های ثابت، خازن‌های الکترولیتی، خازن‌های متغیر (ص ۲۳)، شارژ خازن، تخلیه خازن (دشارژ)، رفتار خازن در جریان‌های DC و AC (ص ۲۴)
- ۱-۱۵ الگوی پرسش (ص ۲۵)
- ۱-۱۶ ترانسفورماتورها، ترانسفورماتور چیست؟ (ص ۲۵)، نسبت تعداد دور (ص ۲۶)
- ۱-۱۷ الگوی پرسش (ص ۲۷)
- ۱-۱۸ مبدل‌ها، مبدل‌های ورودی (ص ۲۸)، مبدل‌های خروجی (ص ۳۰)
- ۱-۱۹ الگوی پرسش (ص ۳۳)

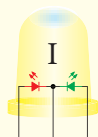
فصل دوم

اتم و الکترونیک

- هدف‌های رفتاری (ص ۳۴)
- ۱-۲ پیش‌گفتار (ص ۳۵)
- ۲-۲ مروری بر ساختمان اتمی عناصر (ص ۳۵)
- ۲-۳ نحوه‌ی توزیع الکترون‌ها روی لایه‌ها (ص ۳۶)
- ۲-۴ لایه‌ی والانس و الکترون والانس (ص ۳۷)
- ۲-۵ هدایت در اجسام، هادی‌ها، عایق‌ها، نیمه هادی‌ها (ص ۳۷)
- ۲-۶ باندهای انرژی هادی‌ها، نیمه هادی‌ها و عایق‌ها (ص ۳۷)، باند ظرفیت، باند ممنوع، باند هدایت (ص ۳۸)
- ۲-۷ اشاره‌ای به لامپ‌های خلاء، تجربه‌ای از ادیسون، سحر و جادو در تجربه‌ی ادیسون، علت عبور جریان از حباب خلاء چیست؟ (ص ۳۹)، تعویض قطب‌های باتری، نام‌گذاری لامپ‌های خلاء، کاربرد لامپ دیود (ص ۴۰)، جایگزینی نیمه هادی‌ها به جای لامپ‌های خلاء (ص ۴۱)

نگاهی به مفاهیم اساسی و قطعات بنیادی الکترونیک

- هدف‌های رفتاری (ص ۱)
- ۱-۱ پیش‌گفتار (ص ۲)
- ۱-۲ مدارهای الکتریکی و نقشه‌ی فنی (ص ۲)
- ۱-۳ الگوی پرسش (ص ۳)
- ۱-۴ جریان الکتریکی، جریان الکتریکی و تعریف آن، جهت جریان الکتریکی (ص ۵)، واحد جریان الکتریکی، چگونگی اندازه‌گیری شدت جریان الکتریکی (ص ۶)
- ۱-۵ جریان مستقیم (ص ۸)
- ۱-۶ جریان متناوب (ص ۹)
- ۱-۷ فرکانس (بسامد) جریان متناوب، فرکانس صوتی، فرکانس رادیویی (ص ۱۰)
- ۱-۸ الگوی پرسش (ص ۱۰)
- ۱-۹ ولتاژ یا اختلاف پتانسیل الکتریکی، تعاریف (ص ۱۱)، ولت متر، ولتاژ در مدارهای سری (ص ۱۲)، ولتاژ در مدارهای موازی (ص ۱۳)
- ۱-۱۰ الگوی پرسش (ص ۱۴)
- ۱-۱۱ مقاومت الکتریکی (ص ۱۴)، محاسبات مدار (ص ۱۵)، واحدهای مقاومت، مقاومت‌های ثابت (ص ۱۶)، مقاومت متغیر (ص ۱۷)، توان ماکزیمم مجاز مقاومت‌ها (ص ۱۸)، بستن مقاومت‌ها به صورت سری، بستن مقاومت‌ها به صورت موازی (ص ۱۹)
- ۱-۱۲ الگوی پرسش (ص ۲۱)
- ۱-۱۳ خازن‌ها، خازن چیست؟، ساختمان خازن، ظرفیت خازن، ولتاژ کار خازن (ص ۲۲)



فهرست محتوایی

- ۲-۸ الگوی پرسش (ص ۴۲)
- ۲-۹ انواع نیمه هادی‌ها (ص ۴۲)
- ۲-۱۰ باندهای انرژی نیمه هادی‌ها (ص ۴۳)
- ۲-۱۱ ساختمان اتمی ژرمانیم و سیلیسیم (ص ۴۳)
- ۲-۱۲ ساختمان کریستالی ژرمانیم و سیلیسیم (ص ۴۴)
- ۲-۱۳ هدایت الکتریکی در سیلیسیم و ژرمانیم (ص ۴۶)
- ۲-۱۴ تئوری حفره‌ها (ص ۴۷)
- ۲-۱۵ حرکت الکترون‌ها و حفره‌ها در داخل کریستال (ص ۴۷)
- ۲-۱۶ نیمه هادی‌های نوع N, P ، ناخالص کردن کریستال نیمه هادی با اتم پنج ظرفیتی (ص ۴۸)، ناخالص کردن کریستال نیمه هادی با اتم سه ظرفیتی (ص ۴۹)
- ۲-۱۷ دلایل استفاده‌ی بیش‌تر از نیمه هادی سیلیسیم در مقایسه با ژرمانیم (ص ۵۱)
- ۲-۱۸ الگوی پرسش (ص ۵۱)
- ۳-۷ علامت اختصاری و ساختمان ظاهری دیود معمولی (ص ۵۹)
- ۳-۸ دیودهای نصب سطحی (ص ۶۰)
- ۳-۹ بررسی دیود در حالت ایده‌آل (ص ۶۰)
- ۳-۱۰ مقاومت استاتیکی و دینامیکی دیود معمولی، مقاومت استاتیکی (ص ۶۰)، مقاومت دینامیکی (ص ۶۱)
- ۳-۱۱ مقاومت معادل دیود در شرایط AC (ص ۶۲)
- ۳-۱۲ مدار معادل دیود معمولی (ص ۶۲)
- ۳-۱۳ الگوی پرسش (ص ۶۳)
- ۳-۱۴ مقادیر حد در دیودها، ماکزیمم جریان مستقیم یا متوسط دیود (ص ۶۳)، ماکزیمم جریان تکراری، ماکزیمم جریان لحظه‌ای، ماکزیمم ولتاژ معکوس مجاز (ص ۶۴)، ماکزیمم ولتاژ معکوس غیر تکراری (ص ۶۵)
- ۳-۱۵ کتاب اطلاعات (ص ۶۵)، مشخصات عمده و مهم (Feature) (ص ۶۶)، مقادیر بیشینه‌ی ماکزیمم مجاز مطلق، مشخصه‌های حرارتی (ص ۶۷)، مشخصه‌های الکتریکی (ص ۶۸)
- ۳-۱۶ تشخیص پایه‌ها و سالم بودن دیود با مولتی‌متر، استفاده از اهم‌متر عقربه‌ای (ص ۶۸)، استفاده از مولتی‌متر دیجیتالی (ص ۶۹)
- ۳-۱۷ الگوی پرسش (ص ۷۰)
- ۳-۱۸ انواع دیودهای نیمه هادی (ص ۷۱)
- ۳-۱۹ دیود یکسو کننده‌ی معمولی (ص ۷۱)
- ۳-۲۰ دیود اتصال نقطه‌ای (ص ۷۱)
- ۳-۲۱ دیود زنر، ساختمان دیود زنر (ص ۷۲)، استانداردهای ولتاژ زنر، ضریب حرارتی دیود زنر، توان زنر (ص ۷۳)، مدار معادل دیود زنر، کاربردهای دیود زنر (ص ۷۴)
- ۳-۲۲ دیود جریان ثابت (ص ۷۴)
- ۳-۱ هدف‌های رفتاری (ص ۵۲)
- ۳-۱ پیش‌گفتار (ص ۵۳)
- ۳-۲ اتصال PN (ص ۵۳)
- ۳-۳ دیود در بایاس مستقیم و معکوس، بایاس مستقیم، بایاس معکوس (ص ۵۴)، رفتار دیود در بایاس مستقیم، رفتار دیود در بایاس معکوس (ص ۵۵)
- ۳-۴ جریان اشباع معکوس در دیود (ص ۵۶)
- ۳-۵ منحنی مشخصه‌ی ولت‌امپر دیود در بایاس مستقیم (ص ۵۶)
- ۳-۶ منحنی مشخصه‌ی دیود در بایاس معکوس (ص ۵۸)

فصل سوم

دیود



فهرست محتوایی

ولتاژ معکوس دو سر دیود (ص ۹۴)، مدار یکسو کننده‌ی تمام موج (ص ۹۵)

۳-۴ مقایسه‌ی مدار یکسو کننده‌ی تمام موج با ترانس سر وسط و پل (ص ۶۹)

۴-۴ صافی‌ها، صافی خازنی (ص ۹۷)، محاسبه‌ی ظرفیت خازن صافی (ص ۹۹)

۴-۵ چند برابر کننده‌های ولتاژ (ص ۹۹)، دو برابر کننده‌های ولتاژ (ص ۱۰۰)، سه و چهار برابر کننده‌های ولتاژ (ص ۱۰۱)

۴-۶ برش دهنده‌ها (ص ۱۰۱)، برش دهنده‌های موازی، برش دهنده‌ی دوطرفه (ص ۱۰۲)، برش دهنده‌های سری (ص ۱۰۳)

۴-۷ مدارهای مهار کننده (ص ۱۰۴)

۴-۸ نام‌گذاری دیودها، روش ژاپنی، روش اروپایی (ص ۱۰۵)، روش آمریکایی (ص ۱۰۶)

۴-۹ به دست آوردن مقادیر حد از روی جدول (ص ۱۰۶)

۴-۱۰ الگوی پرسش (ص ۱۰۶)

۴-۱۱ برای دانش‌آموزان علاقه‌مند (ص ۱۰۸)

۴-۱۲ کار با نرم‌افزار مولتی سیم (ص ۱۰۹)

۳-۲۳ دیود نوردهنده (ص ۷۵)، بایاس LED، ساختار ظاهری LED (ص ۷۶)، LEDهای دور رنگ، LEDهای با نور فوق‌العاده زیاد (ص ۷۷)، سایر کاربردها (ص ۷۸)

۳-۲۴ LEDهای ارگانیک (ص ۷۸)

۳-۲۵ برتری‌های LED بر لامپ معمولی (ص ۷۹)

۳-۲۶ نمایشگرها، نمایشگر هفت قطعه‌ای (ص ۷۹)، نمایشگرهای ترکیبی (ص ۸۰)، LCD (ص ۸۱)، صفحه نمایش

پلاσμα، ساختمان صفحه نمایش پلاσμα (ص ۸۲)

۳-۲۷ تفاوت‌های LCD و پلاσμα، کنتراست تصویر و سطح رنگ مشکی (ص ۸۲)، وضوح تصویر، زاویه‌ی دید، عمق تصویر، روشنایی تصویر، پخش تصاویر با حرکت

سریع، طول عمر، ابعاد، مصرف توان، وزن (ص ۸۳)

۳-۲۸ فتو دیود (ص ۸۳)

۳-۲۹ دیود لیزری (ص ۸۵)

۳-۳۰ دیود خازنی (ص ۸۵)

۳-۳۱ دیود شاتکی (ص ۸۷)

۳-۳۲ الگوی پرسش (ص ۸۷)

فصل پنجم

ترانزیستور

هدف‌های رفتاری (ص ۱۱۰)

۵-۱ پیش گفتار (ص ۱۱۱)

۵-۲ تاریخچه اختراع ترانزیستور (ص ۱۱۱)

۵-۳ برتری‌های ترانزیستور بر لامپ‌های الکترونی (ص ۱۱۲)

۵-۴ ساختمان ترانزیستور (ص ۱۱۲)

۵-۵ معادل دیودی ترانزیستور (ص ۱۱۴)

۵-۶ عملکرد ترانزیستور، بایاس ترانزیستور (ص ۱۱۴)، نماد

فصل چهارم

یکسو سازی، چند برابر کننده‌ی و تغییر دهنده‌ی

شکل موج

هدف‌های رفتاری (ص ۹۰)

۴-۱ پیش گفتار (ص ۹۱)

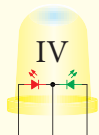
۴-۲ مدارهای یکسو کننده‌ی دیودی، مدار یکسو کننده‌ی نیم موج (ص ۹۱)، متوسط ولتاژ دو سر بار (ص ۹۲)، حداکثر

ولتاژ معکوس دو سر دیود، مدار یکسو کننده‌ی تمام موج با ترانس سر وسط (ص ۹۳)، معادل ولتاژ دو سر بار، حداکثر



فهرست محتوایی

- α بر حسب β و برعکس، محاسبه γ بر حسب β ، محاسبه α بر حسب β, γ (ص ۱۴۰)
- ۵-۲۰ اتصال سیگنال متناوب به تقویت کننده‌ی ترانزیستور بایاس سرخود (ص ۱۴۰)، آرایش امیتر مشترک، آرایش بیس مشترک، آرایش کلکتور مشترک (ص ۱۴۱)
- ۵-۲۱ الگوی پرسش (ص ۱۴۲)
- ۵-۲۲ کلاس‌های تقویت کننده، تقویت کننده‌ی کلاس A (ص ۱۴۳)، تقویت کننده‌ی کلاس B، تقویت کننده‌ی کلاس AB (ص ۱۴۴)، تقویت کننده‌ی کلاس C، انواع دیگر کلاس‌های تقویت کننده (ص ۱۴۵)
- ۵-۲۳ الگوی پرسش (ص ۱۴۵)
- ۵-۲۴ نام گذاری ترانزیستورها (ص ۱۴۵)، نام گذاری به روش ژاپنی، نام گذاری به روش اروپائی (ص ۱۴۶)، نام گذاری به روش آمریکایی (ص ۱۴۷)
- ۵-۲۵ مقادیر حد در ترانزیستورها، حداکثر ولتاژ کلکتور-امیتر، حداکثر جریان کلکتور، حداکثر توان، حداکثر درجه حرارت در محل پیوند، فرکانس حد و فرکانس قطع (ص ۱۴۸)
- ۵-۲۶ به دست آوردن مقادیر حد از جدول (ص ۱۴۹)
- ۵-۲۷ الگوی پرسش (ص ۱۵۱)
- واژه‌نامه بر اساس فصول کتاب (ص ۱۵۲)
- منابع و مآخذ (ص ۱۵۴)
- فنی ترانزیستور، جهت جریان‌ها در ترانزیستور (ص ۱۱۶)، نام گذاری ولتاژهای ترانزیستور (ص ۱۱۷)
- ۵-۷ آرایش‌های ترانزیستور، پایه‌ی مشترک در ترانزیستور، آرایش امیتر مشترک، آرایش بیس مشترک، آرایش کلکتور مشترک (ص ۱۱۸)
- ۵-۸ الگوی پرسش (ص ۱۱۹)
- ۵-۹ منحنی‌های مشخصه‌ی ترانزیستور (ص ۱۱۹)، منحنی مشخصه‌ی ورودی، منحنی مشخصه‌ی انتقالی (ص ۱۲۰)، منحنی مشخصه‌ی خروجی (ص ۱۲۱)
- ۵-۱۰ الگوی پرسش (ص ۱۲۳)
- ۵-۱۱ نقطه‌ی کار و خط بار، نقطه‌ی کار (ص ۱۲۴)، خط بار، معادله‌ی خط بار و نحوه‌ی رسم آن (ص ۱۲۶)
- ۵-۱۲ الگوی پرسش (ص ۱۲۷)
- ۵-۱۳ تأمین ولتاژها و جریان‌های مورد نیاز ترانزیستور (ص ۱۲۸)
- ۵-۱۴ تأثیر درجه حرارت در ترانزیستور (ص ۱۲۸)
- ۵-۱۵ تغذیه‌ی ترانزیستور، بایاس با دو منبع مستقل V_{CC} و V_{BB} (ص ۱۲۹)، بایاس با یک منبع ولتاژ (ص ۱۳۰)، بایاس با مدار تقسیم کننده ولتاژ مقاومتی (ص ۱۳۳)، نحوه‌ی محاسبه‌ی جریان‌ها و ولتاژها در ترانزیستور (ص ۱۳۴)
- ۵-۱۶ الگوی پرسش (ص ۱۳۵)
- ۵-۱۷ چگونگی عمل تقویت کنندگی در ترانزیستور (ص ۱۳۶)، بررسی مدار عملی یک تقویت کننده و نحوه‌ی تقویت سیگنال متناوب (ص ۱۳۷)، بررسی تقویت یک سیگنال الکتریکی از روی منحنی‌های مشخصه (ص ۱۳۹)
- ۵-۱۸ بررسی روابط بین جریان‌ها و ولتاژها در ترانزیستور، α, β ، γ (ص ۱۴۰)
- ۵-۱۹ محاسبه‌ی روابط α, β, γ بر حسب یکدیگر، محاسبه‌ی



به منظور صرفه‌جویی در وقت و فراهم آوردن زمینه‌ی مناسب جهت تمرین بیشتر و در هم تنیدن فناوری اطلاعات (IT) با این موضوع درسی لازم است هنرآموزان محترم و هنرجویان عزیز از نرم‌افزارهای EWB، Proteus، Multisim یا هر نرم‌افزار مناسب دیگری که در دسترس قرار دارد برای آموزش این کتاب استفاده نمایند.

مدیران محترم هنرستان‌ها نیز در برنامه‌ریزی درسی هنرستان، قسمتی از زمان سایت رایانه را به این موضوع اختصاص دهند یا تعدادی رایانه برای کارگاه یا آزمایشگاه الکترونیک فراهم نمایند.

به منظور دسترسی به محتوای آموزش نرم‌افزاری، کتاب آزمایشگاه مجازی - جلد اول بر پایه‌ی کار با نرم‌افزار مولتی‌سیم تدوین شده است و به عنوان کتاب کمکی در اختیار هنرجویان قرار دارد.

مقدمه

سال‌هاست که واژه‌ی «الکترونیک» به طور مکرر در میان مردم استفاده می‌شود به طوری که هر شخصی برداشت انفرادی خود را از این علم و یا موارد کاربردی آن مطرح می‌کند، اما به صورت کلی تعاریف و برداشت‌هایی که از این واژه عنوان می‌شود کامل نبوده و برداشت‌های ظاهری عملاً نمی‌تواند اهمیت و نفوذ روز افزون الکترونیک را در ارتباط با صنایع گوناگون بیان کند.

«الکترونیک» به طیف گسترده‌ای از الکتریسیته اطلاق می‌شود که با حرکت الکترون‌ها در انواع مدارها سرو کار دارد، اختراع ICها سبب آن شده است که دگرگونی‌های فراوانی در این علم پدیدار گشته و سیستم‌های مدرن الکترونیکی از جمله کامپیوترها، مدارهای کنترل از راه دور، ماهواره‌های فضایی، ربات‌ها را پدید آورد.

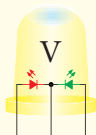
در حال حاضر الکترونیک کلید فتح شگفتی‌های جهان است و با تمام علوم و فنون موجود به نحوی پیوند خورده است. از وسایل ساده خانگی تا پیچیده‌ترین تکنیک‌های فضایی همه جا صحبت از تکنولوژی فراگیر الکترونیکی است و امروز صنعت مدرن بدون الکترونیک و تکنولوژی‌های وابسته به آن عملاً مطرود و از کار افتاده است.

کتاب حاضر براساس مصوبات کمیسیون تخصصی رشته‌ی الکترونیک و تحت عنوان کتاب «الکترونیک عمومی ۱» براساس اهداف رفتاری مصوب کمیسیون تخصصی رشته‌ی مذکور در سال ۱۳۸۸ به مرحله‌ی تدوین و نگارش در آمده است و از آن جایی که این کتاب به عنوان «کتاب پایه» در فراگیری اصول الکترونیک در نظر گرفته شده است، به هنگام نگارش فصول سعی بر آن بوده است که به زبانی ساده مفاهیم اساسی، قطعات و مدارهای رایج در دستگاه‌های الکترونیکی برای هنرجویان رشته‌های الکترونیک تشریح شود.

هم چنین با نگاهی نو به فناوری‌های روز سعی شده است که با استفاده از نرم‌افزارهای مختلف به موضوع در هم آمیختن IT با این درس توجه شود.

مؤلفین کتاب ایمان دارند که تجارب ارزنده‌ی مدرسین می‌تواند در بهبود کیفی مطالب مفید واقع شود و سطح علمی، روش تألیف و محتوای کتاب را اعتلا بخشد، لذا تقاضا دارد که همکاران محترم نظرات و پیشنهادات ارزنده‌ی خود را به آدرس دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش که در صفحه‌ی شناسنامه‌ی کتاب آمده است ارسال دارند تا در چاپ‌های بعدی مورد بازنگری و ملاحظه قرار گیرد.

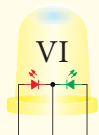
با تشکر: مؤلفان



سخنی با همکاران ارجمند و هنرجویان عزیز

کتاب الکترونیک عمومی (۱)، به ارزش دو واحد درسی، به روش سالی- واحدی تدریس می‌شود. به منظور استفاده‌ی مطلوب از کتاب، توجه همکاران ارجمند و هنرجویان عزیز را به موارد زیر جلب می‌نماید:

- ۱- قبل از شروع هر فصل هدف‌های رفتاری را دقیقاً مطالعه نمایید.
- ۲- فصل اول کتاب شامل مطالب عمومی برق و الکترونیک است. که ممکن است هنرجویان با آن‌ها آشنایی داشته باشند، در هر صورت تدریس این فصل ضروری است و مانند سایر قسمت‌های کتاب مورد ارزش‌یابی قرار می‌گیرد.
- ۳- قسمت‌هایی از کتاب برای هنرجویان علاقه‌مند در نظر گرفته شده است. بهتر است قبل از تدریس کتاب، این قسمت‌ها را مشخص کنید. از این قسمت‌ها سؤالات امتحانی طرح نخواهد شد.
- ۴- هدف از تدریس کتاب، آموزش مفاهیم اساسی و اصول کار قطعات بنیادی الکترونیک است، لذا پرداختن به مباحث ریاضی سنگین و خارج از کتاب ضرورتی ندارد.
- ۵- با توجه به جدید بودن مبحث درسی کتاب «الکترونیک عمومی (۱)» در سال دوم، سؤالات متعددی برای هنرجویان مطرح می‌شود که پاسخ دادن به آن‌ها با توجه به محدودیت زمانی و پایه‌ی تحصیلی، در جلسات درسی میسر نیست. بدیهی است به بسیاری از سؤالات در کتاب «الکترونیک عمومی (۲)» که در سال سوم تدریس می‌شود پاسخ داده خواهد شد.
- لذا به هنرجویان عزیز و همکاران ارجمند توصیه می‌نمایم از پرداختن به مطالب خارج از مباحث درسی که موجب اتلاف وقت و تأخیر در پیشرفت تدریس کتاب براساس برنامه زمان‌بندی شده می‌شود، خودداری نمایند.
- ۶- به منظور تسهیل در آموزش و تعمیق آن، سعی شده است از تصاویر و عکس‌های جذاب و مرتبط با موضوع، استفاده شود. لذا توصیه می‌کنیم برای آموزش کتاب از وسایل سمعی بصری مانند ویدئو پروژکتور، استفاده کنید و علاوه بر تصاویر کتاب، تصاویر دیگری که مرتبط با موضوع است و در اختیار دارید را نمایش دهید.
- ۷- استفاده از نرم‌افزار مولتی‌سیم جهت شبیه‌سازی مدارها در کتاب توصیه شده است، از هنرآموزان عزیز تقاضا می‌کنیم برای نمایش قطعات، مدارها و نمودارها از این نرم‌افزار استفاده کنند و کاربرد آن را به هنرجویان آموزش دهند. برای این منظور می‌توانید به کتاب آزمایشگاه مجازی (جلد اول) که برای کتاب‌های درسی مبانی برق، الکترونیک عمومی ۱، آزمایشگاه اندازه‌گیری و کارگاه الکترونیک مقدماتی تهیه شده است مراجعه کنید و نقاط ضعف خود را برطرف نمایید.



هدف کلی درس

آموزش قطعات بنیادی و مدارهای ساده‌ی الکترونیک

شماره فصل	عنوان	زمان پیشنهادی ساعت پیشنهادی
۱	نگاهی به مفاهیم اساسی و قطعات بنیادی الکترونیک	۸
۲	اتم و الکترونیک	۸
۳	دیود	۱۶
۴	کاربرد دیودها (یک‌سو ساز، چند برابر کننده و تغییر دهنده‌ی شکل موج)	۱۰
۵	ترانزیستور	۱۸