

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# برق تأسیسات

رشته تأسیسات

زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۱۸۶۵

۶۹۶	خدادادی، شهرام
ب۴۷۸/خ	برق تأسیسات / مؤلفان: شهرام خدادادی، محمدحسن اسلامی، محمد قربانی، احمد آقازاده هریس.
۱۳۹۴	— تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
۲۱۸ ص.	— مصور. — (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۱۸۶۵)
	متون درسی رشته تأسیسات، زمینه صنعت.
	برنامه‌ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا: کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی رشته تأسیسات دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش وزارت آموزش و پرورش.
	۱. تأسیسات. ۲. برق. الف. ایران. وزارت آموزش و پرورش. کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی رشته تأسیسات. ب. عنوان. ج. 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 تألیف کتاب‌های درسی  
فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

پیام‌نگار (ایمیل) [info@tvoccd.medu.ir](mailto:info@tvoccd.medu.ir)  
وب‌گاه (وب‌سایت) [www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir)

## وزارت آموزش و پرورش

### سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

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

نام کتاب : برق تأسیسات - ۴۹۲/۹

مؤلفان : شهرام خدادادی، محمدحسن اسلامی، محمد قربانی و احمد آقازاده هریس

اعضای کمیسیون تخصصی : داود بیطرفان، سیدحسن میرمنتظری، محسن جعفرآبادی، امیر لیلانز مهرآبادی،

حسن ضیغمی، محمد قربانی، رضا افشاری نژاد و احمد آقازاده هریس

ویراستار ادبی : حسین داودی

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

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

تلفن : ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب سایت : [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

مدیر امور فنی و چاپ : سید احمد حسینی

رسم فنی : محمد سیاحی، المیرا شیرین سخن و فاطمه رئیسین فیروزآباد

طراح جلد : طاهره حسن‌زاده

صفحه‌آرا : معصومه چهره‌آرا ضیابری

حروفچین : فاطمه باقری مهر

مصحح : رضا جعفری، علیرضا کاهه

امور آماده‌سازی خیر : فاطمه پزشکی

امور فنی رایانه‌ای : حمید ثابت کلاچاهی، سیده‌شمس‌الاسلام شیخ‌الاسلامی

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

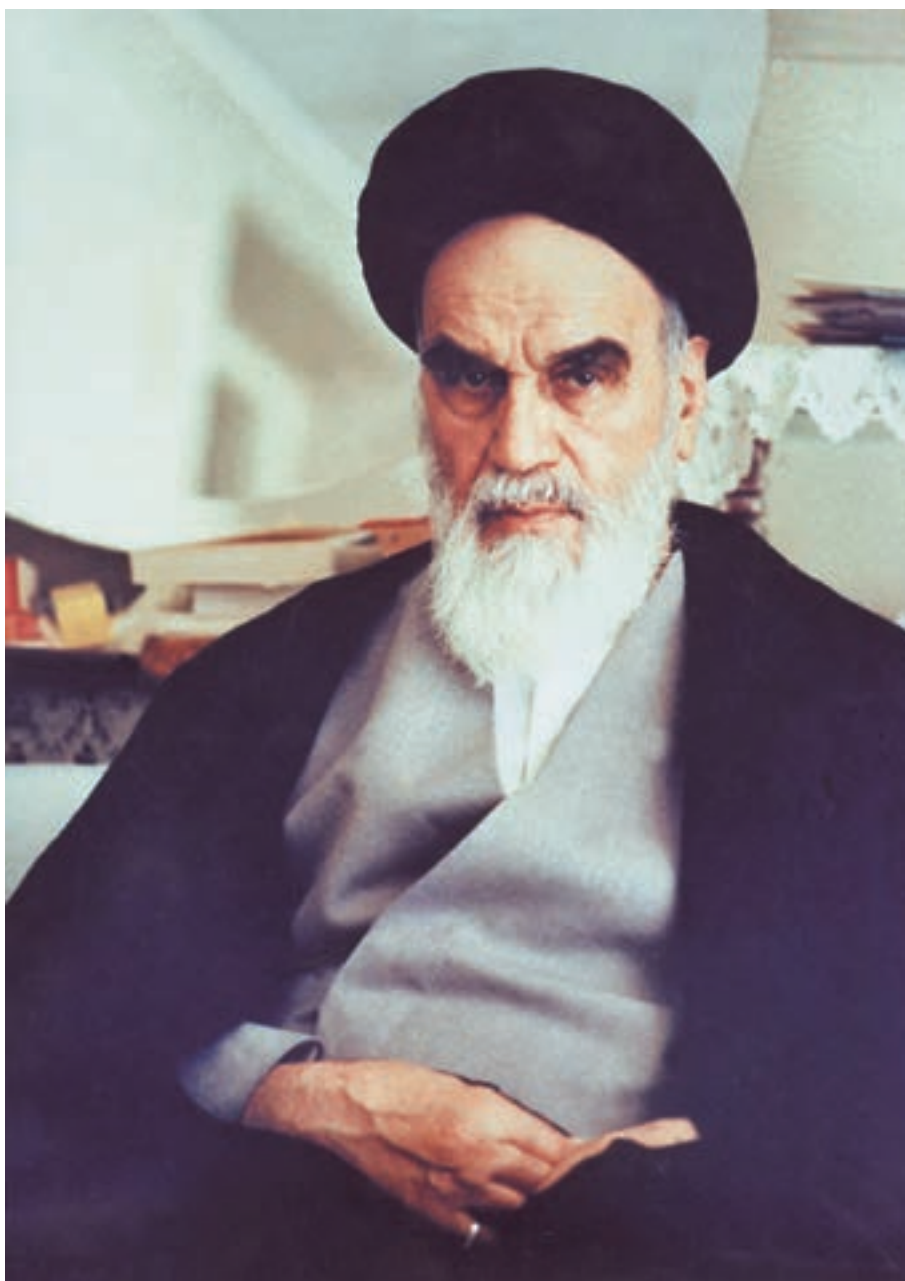
تلفن : ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۳۷۵۱۵-۱۳۹

چاپخانه : کارون

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ پنجم ۱۳۹۴

حق چاپ محفوظ است

شابک ۹۷۸-۹۶۴-۰۵-۱۹۹۳-۶ ISBN 978-964-05-1993-6



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»

## فهرست

۱	فصل یکم – آشنایی با الکتریسیته
۳	۱-۱- ماده
۳	۱-۲- مولکول
۳	۱-۳- اتم
۴	۱-۴- مواد از نظر هدایت الکتریکی
۵	۱-۵- روش‌های تولید و مصرف الکتریسیته
۱۱	۱-۶- مصرف الکتریسیته
۱۱	۱-۷- انواع الکتریسیته جاری
۱۴	فصل دوم – کمیت‌های الکتریکی
۱۶	۲-۱- جریان الکتریکی
۱۷	۲-۲- پتانسیل الکتریکی (ولتاژ)
۱۸	۲-۳- مقاومت الکتریکی
۱۸	۲-۴- مقاومت الکتریکی سیم
۱۹	۲-۵- پیشوندهای واحدهای اندازه‌گیری
۲۰	۲-۶- مدار الکتریکی
۲۰	۲-۷- اجزای مدار الکتریکی
۲۱	۲-۸- مدار بسته و مدار باز
۲۲	۲-۹- قانون اهم
۲۳	۲-۱۰- اتصال کوتاه
۲۳	۲-۱۱- انواع مقاومت‌های اهمی
۲۸	فصل سوم – کار و توان
۳۰	۳-۱- کار الکتریکی
۳۰	۳-۲- توان الکتریکی
۳۳	۳-۳- ضریب بهره (راندمان)
۳۴	۳-۴- ارتباط انرژی الکتریکی با گرما
۳۸	فصل چهارم – مدارهای الکتریکی «مقاومتی»
۴۰	۴-۱- اتصال سری
۵۱	۴-۲- اتصال موازی
۵۹	فصل پنجم – جریان متناوب
۶۲	۵-۱- چگونگی تولید جریان متناوب در ژنراتورها
۶۳	۵-۲- آشنایی با مشخصات جریان متناوب
۶۵	۵-۳- جریان متناوب سه فاز و تک فاز

۷۰	فصل ششم — سلف
۷۲	۶-۱- مغناطیس و الکترومغناطیس
۷۴	۶-۲- بارهای مقاومتی و بارهای القایی
۷۴	۶-۳- سلف (سیم پیچ)
۷۵	۶-۴- ساختمان بوبین
۷۵	۶-۵- عملکرد سلف
۷۷	۶-۶- اختلاف فاز بین جریان و ولتاژ در مدار سلفی
۸۰	فصل هفتم — خازن
۸۲	۷-۱- خازن
۸۲	۷-۲- ساختمان خازن
۸۲	۷-۳- ظرفیت خازن
۸۳	۷-۴- عوامل فیزیکی مؤثر در ظرفیت خازن
۸۵	۷-۵- شارژ و دشارژ خازن
۸۶	۷-۶- ثابت زمانی خازن
۸۷	۷-۷- انتخاب خازن
۸۷	۷-۸- اتصال خازن‌ها
۹۱	۷-۹- عملکرد خازن
۹۳	۷-۱۰- انواع خازن
۹۴	۷-۱۱- کاربرد خازن‌ها
۹۹	فصل هشتم — ترانسفورماتور
۱۰۱	۸-۱- ترانسفورماتور تک فاز
۱۰۱	۸-۲- ساختمان ترانسفورماتور
۱۰۲	۸-۳- اساس کار ترانسفورماتور
۱۰۴	۸-۴- انواع ترانسفورماتورها
۱۰۸	فصل نهم — موتورهای الکتریکی جریان متناوب
۱۱۱	۹-۱- موتورهای الکتریکی
۱۱۲	۹-۲- ساختمان داخلی موتورهای آسنکرون
۱۱۵	۹-۳- آشنایی با پلاک مشخصات موتورهای سه فاز
۱۱۶	۹-۴- پلاک اتصالات موتور (تخته کلم)
۱۱۸	۹-۵- راه اندازی موتورهای سه فاز آسنکرون
۱۱۸	۹-۶- راه اندازی موتورهای سه فاز آسنکرون در شبکه تک فاز
۱۱۹	۹-۷- الکتروموتورهای تک فاز
۱۲۵	۹-۸- پلاک اتصال موتورهای تک فاز (تخته کلم)
۱۲۵	۹-۹- پلاک مشخصات الکتروموتورهای تک فاز

۱۲۸	فصل دهم – حفاظت الکتریکی
۱۳۰	۱-۱- انواع حفاظت الکتریکی
۱۳۲	۱-۲- انواع روش‌های حفاظت اشخاص
۱۳۷	۱-۳- توصیه‌های ایمنی
۱۳۹	فصل یازدهم – الکترونیک
۱۴۱	۱۱-۱- دیود
۱۴۳	۱۱-۲- مدار یکسو کننده
۱۴۴	۱۱-۳- ترمیستورها
۱۴۶	۱۱-۴- ترانزیستور
۱۴۸	۱۱-۵- ترموستات دیجیتال
۱۴۸	۱۱-۶- ترانس دیوسر
۱۵۲	فصل دوازدهم – نقشه‌خوانی برق
۱۵۴	۱۲-۱- علائم اختصاری وسایل الکتریکی
۱۵۷	۱۲-۲- مدارهای الکتریکی
۱۵۸	۱۲-۳- علائم اختصاری مدارهای صنعتی
۱۶۲	۱۲-۴- نقشه مدارهای صنعتی
۱۶۹	فصل سیزدهم – دستگاه‌های الکتریکی تأسیسات مکانیکی ساختمان
۱۷۱	۱۳-۱- نقشه‌های الکتریکی
۱۷۲	۱۳-۲- کولر آبی
۱۷۶	۱۳-۳- فن کویل
۱۸۶	۱۳-۴- کوره هوای گرم
۱۸۸	۱۳-۵- مشعل گازوئیل سوز
۱۹۱	۱۳-۶- مشعل گازسوز (دمنده‌دار)
۱۹۴	۱۳-۷- مدار برقی یک موتورخانه حرارت مرکزی و تهویه مطبوع
۱۹۹	فصل چهاردهم – دستگاه‌های سرد کننده
۲۰۱	۱۴-۱- الکتروموتورها
۲۰۲	۱۴-۲- مدار الکتریکی الکتروموتورهای بسته
۲۰۳	۱۴-۳- کنترل محافظ بار اضافی (اورلود)
۲۰۵	۱۴-۴- تایمر دیفراس
۲۰۵	۱۴-۵- الکتروموتور فن‌ها
۲۰۵	۱۴-۶- گرم‌کن‌ها
۲۰۶	۱۴-۷- ترموستات‌ها
۲۰۷	۱۴-۸- یخچال خانگی
۲۰۹	۱۴-۹- یخچال فریزر