

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# تکنولوژی و کاربرد برق در ماشین ابزار

رشته ساخت و تولید

زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۱۵۵۰

عنوان و نام پدیدآور :	تکنولوژی و کاربرد برق در ماشین ابزار ، رشته ساخت و تولید، زمینه صنعت، شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای، شماره درس ۱۵۵۰ [کتاب‌های درسی] ۴۶۳/۱، مؤلف : محمدحسن اسلامی، برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش ، وزارت آموزش و پرورش، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
مشخصات نشر :	تهران : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴ .
مشخصات ظاهری :	۱۵۴ ص. : مصور : (رنگی)، جدول (رنگی).
شابک :	۹۷۸-۹۶۴-۰۵-۲۱۳۶-۶
یادداشت :	چاپ قبلی : انتشارات فنی ایران ۱۳۹۱، کتاب‌نامه .
موضوع :	۱. برق- ابزار و وسایل ۲. برق- سیستم‌ها ۳. ماشین‌آلات برقی
شناسه افزوده :	اسلامی، محمدحسن، ۱۳۴۰ . الف - سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی ب - دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش ج- اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی .
رده‌بندی کنگره :	TK ۷۸۷/۸ ت ۱۳۹۲
رده‌بندی دیویی :	۳۷۳ ک ۱۵۵۰

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.

tvoccd@roshd.ir

پیام نگار (ایمیل)

www.tvoccd.medu.ir

وب‌گاه (وب‌سایت)

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 : تکنولوژی و کاربرد برق در ماشین ابزار - ۴۶۳/۱

مؤلف : محمدحسن اسلامی

اعضای کمیسیون تخصصی : غلامحسن پایگانه، محمد مهرزادگان، حسن آقابابایی، محمد سعیدکافی، حسن امینی و

سید حسن تقی‌زاده

ویراستار ادبی : آرمین بامدادیان

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 ، کد پستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

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

مدیر هنری : محبوبه آقاحسینی

عکاس : محمدحسن اسلامی

صفحه‌آرا : آناهیتا بامدادیان

رسم فنی : سیدعلی هدایتی، جلال الماسی

طراح جلد : محبوبه آقاحسینی

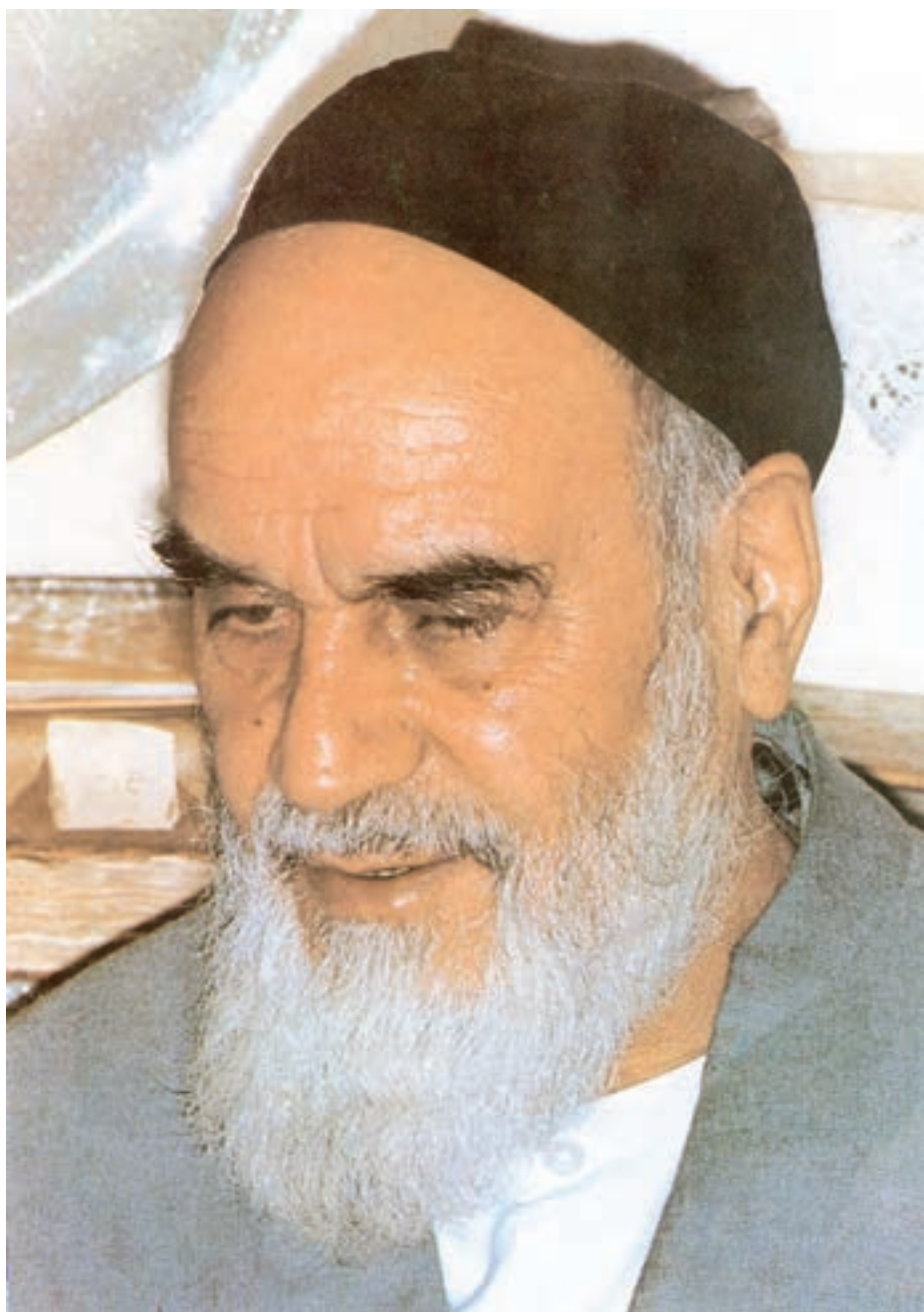
ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارویخش)

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

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

نوبت و سال چاپ : چاپ سوم ۱۳۹۴

حق چاپ محفوظ است.



جوانها قدر جوانی‌شان را بدانند و آن را در علم و تقوی و سازندگی خودشان  
صرف کنند که اشخاصی امین و صالح بشوند. مملکت ما با اشخاص امین  
می‌تواند مستقل باشد.

امام خمینی (قدّس سرّه الشّریف)



## پیشگفتار مؤلف

در هر کشوری یکی از شاخص‌های مهم توسعه، پیشرفت در حوزه صنعت و توانایی رقابت آن در سطح جهانی است. از طرفی یکی از محرکه‌های چرخه صنعت را نیروی کار متخصص و تکنیسین‌ها تشکیل می‌دهند. لذا در این میان با توجه به پیشرفت سریع فن‌آوری و تغییراتی که به صورت وسیع در دنیای کار به ویژه در حوزه صنعت اتفاق می‌افتد، به روزآوری آموزش‌های فنی و حرفه‌ای اهمیت زیادی پیدا می‌کند. آنچه که انگیزه‌ای برای تألیف جدید این کتاب شد، متناسب‌سازی مطالب و محتوای این کتاب با نیاز بازار کار است.

ابتدا سرفصل‌ها و جدول هدف محتوای این کتاب به تأیید کمیسیون تخصصی برنامه‌ریزی رشته ساخت و تولید رسید و به دنبال آن محتوای کتاب به پنج فصل تقسیم‌بندی شد که دو فصل ۴ و ۵ کاربردی بوده و در تألیف آن‌ها سعی شده موضوعاتی بررسی شود که هنرجویان در دنیای کار و اشتغال با آن‌ها مواجه می‌شوند. فصل‌های ۱، ۲، و ۳ نیز مبانی برق را مورد بررسی قرار می‌دهد و به نوعی پیش‌نیاز دو فصل ۴ و ۵ است.

هدف از آموزش این کتاب به هیچ وجه تربیت متخصص نیست بلکه آشنایی با مفاهیم اصلی در برق، نصب مدارها و راه‌اندازی الکتروموتورها و همچنین تشخیص و رفع عیوب جزئی این وسایل است. در پایان از تمامی هنرآموزان گرامی، خواهشمند است که با نظرهای اصلاحی و پیشنهادات ارزنده خود ما را در اصلاح و بهبود کیفیت مطالب کتاب یاری رسانند. محتوای کتاب بر اساس آموزش ۲ ساعت در هفته تنظیم شده است.

یکی هم بود دست آموزگار

زبوسیدنی‌های این روزگار

مؤلف

## نکات اجرایی عمومی در کارگاه

بعد از هر جلسه کارگاهی، گزارش مربوط به کار آن جلسه را تنظیم و در دفتر گزارش کار درج کنند. مشخصات و محتوای دفتر گزارش کار به شرح زیر است:

دفتر ۶۰ برگی در صورت امکان شطرنجی یا میلی متری و ترجیحاً در اندازه بزرگ (قطع رحلی) تهیه شود.

دفتر گزارش کار سال قبل هنرجویان در صورت داشتن صفحات کافی قابل قبول است.

محتویات گزارش کار به شرح زیر است:

□ خلاصه‌ای از شرح کار عملی و آزمایش انجام شده حداکثر در ۵ سطر

□ شرح مراحل اجرای کار عملی یا آزمایش به‌طور دقیق و درج نتایج به‌دست آمده

□ پاسخ به سؤالات نظری آزمایش یا کار عملی انجام شده شامل سؤالات مطرح شده در کلاس و کتاب

□ جمع بندی و بیان نتایج کلی کار عملی و آزمایش و مشکلات و پیشنهادات

□ برای هر یک از موارد بالا باید تیتراژ درشت در دفتر گزارش کار آورده شود.

□ کلیه نقشه‌ها و نمودارها باید به‌طور دقیق روی کاغذ شطرنجی یا میلی متری کشیده شود.

**تشکیل گروه‌های کاری:** در ابتدای هر سال گروه‌های

دو نفری کارگاهی شکل می‌گیرد (در کارگاه‌هایی که افراد یک نفره کار می‌کنند و گروه کاری انفرادی است) و

میز آنان تحویل داده می‌شود. معمولاً انتخاب افراد گروه اختیاری بوده و تا هفته دوم کارگاه قابل جابه‌جایی است.

در گروه‌های کاری دو نفره توصیه می‌شود به منظور ارتقاء سطح عملی کلاس و هنرجویان گروه‌ها با یک

هنرجوی قوی و یک هنرجوی متوسط شکل بگیرد.

**حضور به موقع در کارگاه:** چنانچه دانش آموزی با تأخیر در کارگاه حضور یابد از حضور وی در ساعت اول کارگاهی جلوگیری به عمل می‌آید. این ساعت برای وی غیبت محسوب شده و در نمره انضباط کارگاهی دخالت داده می‌شود.

**پوشیدن لباس کار و داشتن اتیکت:** کلیه هنرجویان زمانی می‌توانند در کارگاه حضور یابند که لباس کار پوشیده و روی سینه در سمت چپ اتیکت شامل نام و نام‌خانوادگی و کلاس نصب شده باشد. از حضور هنرجویان بدون لباس کار یا با لباس کار کثیف، فاقد دکمه و پاره و بدون اتیکت در کارگاه ممانعت به عمل می‌آید و تخلف آن‌ها در پرونده انضباطی کارگاهی ثبت شده و در نمره انضباط کارگاهی آنان دخالت داده می‌شود.

**تشکیل پرونده کارگاهی:** در هر کارگاه برای هر دانش‌آموز پرونده کارگاهی تشکیل می‌شود. روی این پرونده عکس دانش‌آموز الصاق شده و کلیه فعالیت‌های مثبت و منفی در آن درج می‌شود. این پرونده ملاک ارزشیابی نهایی است.

**غیبت در کارگاه:** از آن‌جا که نمرات کارگاهی از مجموع نمرات مستمر و پایانی شکل می‌گیرد و امکان تکرار آزمایش در جلسات بعد برای هنرجو وجود ندارد، غیبت در کارگاه ممنوع است و نمره مستمر هنرجویان غایب در آن روز کاری صفر محسوب می‌شود.

**کتاب و دفتر گزارش کار:** در هر جلسه کارگاهی هنرجو ملزم به داشتن کتاب کارگاه و دفتر گزارش کار کامل شده است. همراه نداشتن موارد فوق موجب ممانعت از حضور هنرجویان در کلاس و پذیرش تبعات آن خواهد شد.

**نحوه تنظیم دفتر گزارش کار:** هنرجویان می‌بایستی

**الف) ارشد و مأمورین نظافت:** در ابتدای هر سال برای هر جلسه کارگاهی دو نفر به عنوان ارشد کارگاه و دو نفر به عنوان مأمورین نظافت تعیین می‌شوند. معمولاً فهرست اسامی ارشدها و مأمورین نظافت به صورت یک برنامه کلی در تابلو اعلانات کارگاه با ذکر روز و تاریخ درج می‌شود.

**ب) شرح وظایف ارشد کارگاه:** ارشد کارگاه موظف است، اقلام مورد نیاز هنرجویان را به صورت یکجا از انبار تحویل گرفته و بین آن‌ها توزیع کند. همچنین در پایان وقت اقلام را جمع‌آوری کرده و تحویل انبار دهد. ضمناً برقراری نظم در کارگاه و کنترل حضور و غیاب و اعلام آن به هنرآموز کارگاه از وظایف ارشدهای کارگاه است و کلیه هنرجویان موظف به اجرای دستورات ارشد کارگاه هستند.

**شرح وظایف مأمورین نظافت:** پس از این که هر یک از گروه‌ها، روی میز و زیر میز خود را تمیز کردند و مانند بدو ورود به کارگاه آماده کردند، کار مأمورین نظافت به شرح زیر شروع می‌شود:

هنرجویان میزهای خود را تمیز می‌کنند و تحویل ارشدهای کارگاه می‌دهند. نظارت در این مرحله توسط هنرآموزان کارگاه وجود دارد.

یکی از هنرآموزان کارگاه هنرجویان را به کلاس هدایت می‌کند و به جمع‌بندی و رفع اشکال هنرجویان می‌پردازد.

در این فاصله مأمورین نظافت، کلیه قسمت‌های کارگاه را تمیز می‌کنند و تحویل هنرآموزان می‌دهند.

هنرستان وسایل مورد نیاز برای نظافت را از قبل آماده می‌کند.

در جلسه اول و جلسه پایانی سال، نظافت کلی با نظارت هنرآموزان توسط کلیه هنرجویان انجام می‌شود. **مراقبت از تجهیزات و جلوگیری از خسارت:** هنگامی که هنرجو وارد کارگاه می‌شود و میز خود را تحویل می‌گیرد موظف به حفظ و نگهداری آن است. در صورتی که خسارتی به میز ابزار، قطعات، تجهیزات و غیره وارد شود مسئولیت آن به عهده افراد استفاده‌کننده از میز در آن جلسه است.

**بررسی دقیق میزهای کار:** به منظور بررسی دقیق و جلوگیری از ضایع شدن حقوق هنرجویان لازم است کلیه هنرجویان بعد از تحویل گرفتن میز و قبل از شروع کار و حداکثر تا ده دقیقه بعد از شروع کار، تجهیزات قطعات روی میز را بازرسی دقیق کنند و چنانچه خسارتی به آن وارد شده‌است در فرم‌های مخصوص درج و به هنرآموزان کارگاه تحویل دهند. هنرآموزان کارگاه در اولین فرصت موضوع را بررسی و علت عیب را تعیین می‌کنند.

رعایت نظم در کارگاه: هر گونه صحبت و سر و صدا و جابه‌جایی در کارگاه ممنوع است.

نحوه ارزیابی در کارگاه: آزمون کارگاهی به‌طور مستمر از کارهای اجرا شده در هر جلسه و آزمون‌های میانی و پایانی نظری و عملی خواهد بود. توجه داشته باشید که در پایان فقط یک نمره برای هر هنرجو ثبت می‌شود که میانگین نمرات مستمر و آزمون‌های میانی و پایانی خواهد بود. از طرفی چون حد نصاب قبولی نمره کارگاهی ۱۲ است لازم است هنرآموزان محترم نظر اولیاء و هنرجویان را به این امر جلب کنند تا در پایان سال انشا... کارگاه‌های تخصصی را با موفقیت پشت سر بگذارند.

## فهرست

صفحه

عنوان

۳	فصل اول: مفاهیم و کمیت‌های الکتریکی
۲۵	فصل دوم: حفاظت و ایمنی در برق
۳۸	فصل سوم: مدارهای پایه
۶۴	فصل چهارم: ماشین‌های الکتریکی
۹۸	فصل پنجم: راه‌اندازی موتورهای الکتریکی