

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# مبانی برق و الکترونیک در خودرو

پایه یازدهم

دوره دوم متوسطه

شاخه: کاردانش

زمینه: صنعت

گروه تحصیلی: مکانیک

رشته مهارتی: تعمیر موتور و برق خودرو

نام استاندارد مهارتی مبنا: تعمیر برق خودرو درجه (۲)

کد استاندارد متولی ۸-۵۵/۴۲/۲/۴

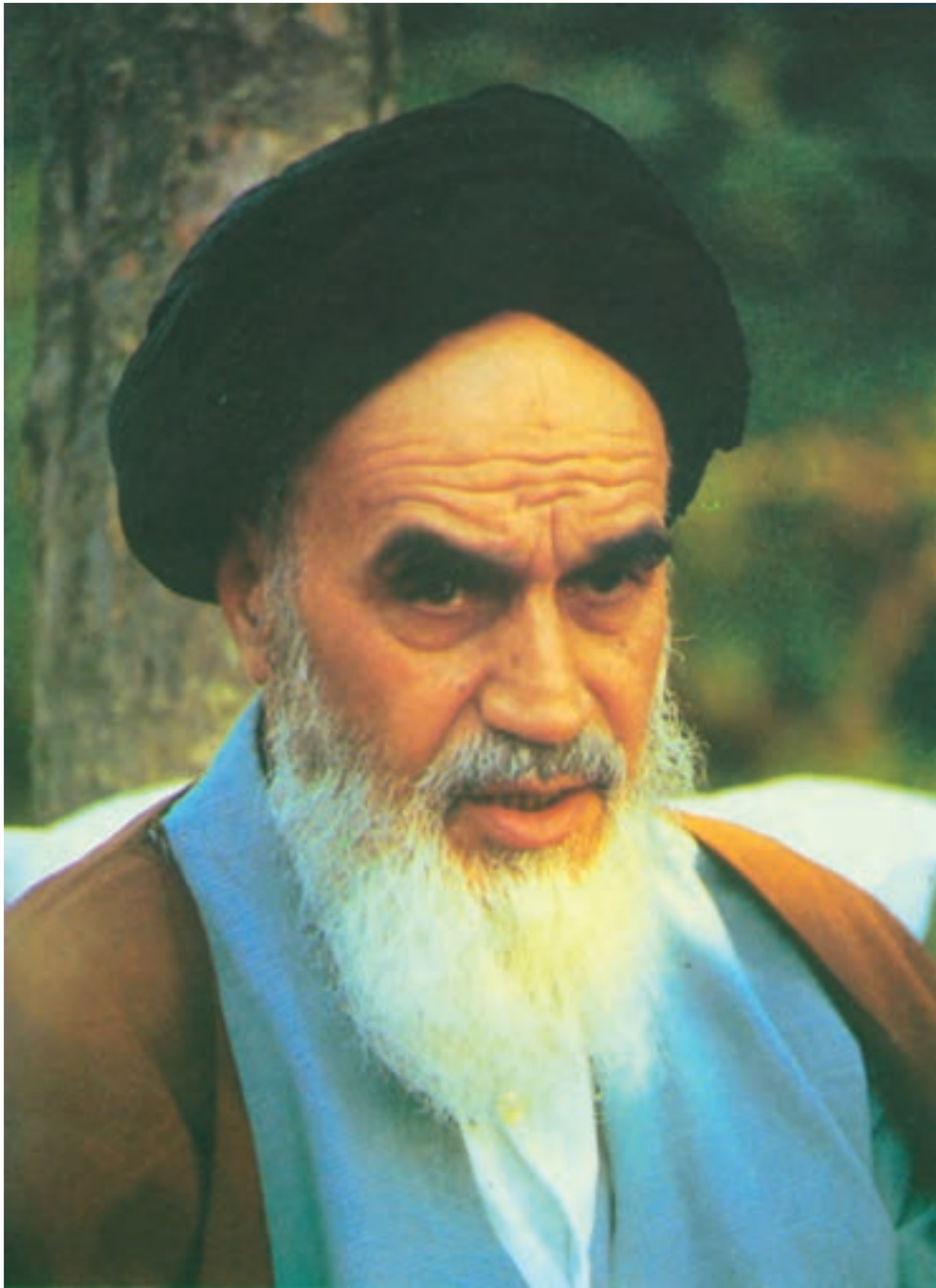
عنوان و نام پدیدآور	: مبانی برق و الکترونیک در خودرو، شاخه: کاردانش، زمینه: صنعت، گروه تحصیلی مکانیک، رشته مهارتی: تعمیر موتور و برق خودرو [کتاب‌های درسی]: برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش؛ مؤلفان: داود نجف‌زاده نوبر، سید محمود صموتی.
مشخصات نشر	: تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
مشخصات ظاهری	: ۲۰۱ ص. مصور: (رنگی)، جدول (رنگی).
شابک	: ۹۶۴-۰۵-۱۷۰۰-۳
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا
یادداشت	: کتاب‌نامه
موضوع	: ۱- اتومبیل‌ها - تجهیزات الکترونیکی ۲- اتومبیل‌ها - تجهیزات برقی
شناسه افزوده	: نجف‌زاده نوبر، داود - صموتی، سید محمود، ۱۳۲۸. الف - سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی ب- دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش ج- اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۲ م/۲۷۲/۵TL
رده‌بندی دیویی	: ۳۷۳ ک ۶۰۸
شماره کتاب‌شناسی ملی	: ۳۱۱۷۴۲۱



وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام کتاب :	مبانی برق و الکترونیک در خودرو - ۳۱۱۱۲۰
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 :	داود نجف‌زاده نویر، سید محمود صموتی (اعضای گروه تألیف) - شهرام امینیان (ویراستار فنی) - حسین داودی (ویراستار ادبی)
مدیریت آماده‌سازی هنری :	اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
شناسه افزوده آماده‌سازی :	زهره بهشتی شیرازی (صفحه‌آرا) - محمدحسن معماری (طراح جلد) - داود نجف‌زاده نویر (رسام)
نشانی سازمان :	تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی) تلفن : ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹ وب‌گاه : <a href="http://www.irtextbook.ir">www.irtextbook.ir</a> و <a href="http://www.chap.sch.ir">www.chap.sch.ir</a>
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 «سهامی خاص»
سال انتشار و نوبت چاپ :	چاپ سوم ۱۳۹۸

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.



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 «قُدَس سِرُّهُ»

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 کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش ،  
ارسال فرمایند.

**info@tvoccd.sch.ir**

پیام نگار (ایمیل)

**www.tvoccd.sch.ir**

وبگاه (وبسایت)

## مقدمه ای بر چگونگی برنامه‌ریزی کتاب‌های پودمانی

برنامه‌ریزی تألیف «پودمان‌های مهارت» یا «کتاب‌های تخصصی شاخهٔ کاردانش» بر مبنای استانداردهای «مجموعه برنامه‌های درسی رشته‌های مهارتی شاخه‌ی کاردانش، مجموعه‌ی هشتم» صورت گرفته است. براین اساس ابتدا توانایی‌های هم‌خانواده (Power Harmonic) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. سپس مجموعه مهارت‌های هم‌خانواده به صورت واحدهای کار تحت عنوان (Unit) دسته‌بندی می‌شوند. در نهایت واحدهای کار هم‌خانواده با هم مجدداً دسته‌بندی شده و پودمان مهارتی (Module) را شکل می‌دهند.

دسته‌بندی «توانایی‌ها» و «واحدهای کار» توسط کمیسیون‌های تخصصی با یک نگرش علمی انجام شده است به گونه‌ای که یک سیستم بویا بر برنامه‌ریزی و تألیف پودمان‌های مهارت نظارت دائمی دارد. با روش مذکور یک «پودمان» به عنوان کتاب درسی مورد تأیید وزارت آموزش و پرورش در «شاخهٔ کاردانش» چاپ بسیاری می‌شود.

به‌طور کلی هر استاندارد مهارت به تعدادی پودمان مهارت ( $M_1$  و  $M_2$  و ...) و هر پودمان نیز به تعدادی واحد کار ( $U_1$  و  $U_2$  و ...) و هر واحد کار نیز به تعدادی توانایی ویژه ( $P_1$  و  $P_2$  و ...) تقسیم می‌شوند. به‌طوری که هنرجویان در پایان آموزش واحدهای کار (مجموع توانایی‌های استاندارد مربوطه) و کلیه پودمان‌های هر استاندارد، تسلط و مهارت کافی در بخش نظری و عملی را به گونه‌ای کسب خواهند نمود که آمادگی کامل را برای شرکت در آزمون جامع نهایی جهت دریافت گواهینامه مهارت به‌دست آورند. بدیهی است هنرآموزان و هنرجویان ارجمند شاخهٔ کاردانش و کلیه عزیزانی که در امر توسعه آموزش‌های مهارتی فعالیت دارند، می‌توانند ما را در غنای کیفی پودمان‌ها که برای توسعه آموزش‌های مهارتی تدوین شده است رهنمون و یاور باشند.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و

حرفه‌ای و کاردانش

## مقدمه

حمد و سپاس خداوند تبارک و تعالی را که از کثرت الطافش بی خبریم و حمدش را با اذن او بر زبان جاری می‌سازیم. و امر او را اطاعت می‌کنیم و گرنه ما را توان حمدگویی آن قیوم بی‌همتا نمی‌باشد.

بودمان حاضر در ارتباط با تجزیه و تحلیل مبانی برق و الکترونیک و اصول سیم‌کشی مدارهای الکتریکی و الکترونیکی و چگونگی اندازه‌گیری کمیت‌های الکتریکی و الکترونیکی منطبق بر اهداف آموزشی شاخه کاردانش بر مبنای توانایی شماره ۱۰ و ۱۲ استاندارد مهارت و آموزشی تعمیرکار درجه ۲ برق خودرو به شماره کد ۱,۲,۴۲,۵۵-۸ گروه مکانیک خودرو تألیف شده است که می‌تواند علاوه بر هنرجویان شاخه کاردانش برای سایر علاقمندانی که فعالیت‌های آن‌ها در ارتباط با سیستم‌های الکتریکی خودرو می‌باشد مفید واقع شود پرسش‌های پیش‌آزمون به منظور ایجاد انگیزه و علاقمندی و فراهم نمودن بستر مناسبی برای یادگیری و سؤالات آزمون پایانی برای ارزیابی آموخته‌های مخاطبین طراحی و در ابتدا و انتهای هر واحد کار آورده شده است بدیهی است که بیان نکته‌نظرها و رهنمودهای تمامی عزیزانی که در امر توسعه‌ی آموزش‌های مهارتی فعالیت دارند چراغ راه مؤلفان خواهد بود.

با تشکر — مؤلفان

## فهرست

۱	واحد کار اول – توانایی تجزیه و تحلیل مبانی برق
۳	پیش‌آزمون (۱)
۷	۱- آشنایی با الکتریسیته
۷	۱-۱- ساختمان ماده
۸	۱-۲- ساختمان اتم و اجزای تشکیل دهنده آن
۹	۱-۳- ویژگی‌های اتم و ذرات آن
۱۰	۱-۴- اتم‌های باردار
۱۱	۱-۵- هدایت الکتریکی
۱۵	۱-۶- آشنایی با کمیت‌های الکتریکی
۱۹	۱-۷- عوامل مؤثر در مقدار مقاومت الکتریکی
۲۰	۱-۸- قانون اهم
۲۱	۱-۹- اهم متر
۲۴	۱-۱۰- ولتاژ الکتریکی و نحوه‌ی اندازه‌گیری آن
۲۸	۱-۱۱- جریان الکتریکی و نحوه‌ی اندازه‌گیری آن
۳۲	۱-۱۲- اجزای مدار الکتریکی
۳۵	۱-۱۳- انواع مدارهای الکتریکی
۳۷	۱-۱۴- اتصال باتری‌ها
۳۹	۱-۱۵- سیم‌کشی اجزای مدار الکتریکی در خودرو
۴۰	۱-۱۶- انواع سوئیچ‌های بکاررفته در مدارهای الکتریکی خودرو
۴۲	۱-۱۷- آشنایی با نقشه و علائم مدارهای الکتریکی
۴۶	۱-۱۸- آشنایی با انواع سیم‌های مورد استفاده در سیم‌کشی مدارهای الکتریکی خودرو
۵۰	۱-۱۹- آشنایی با سرسیم و کانکتورها
۵۷	۱-۲۰- ابزارهای مورد استفاده در سیم‌کشی مدارهای الکترونیکی خودرو

۵۹	۱-۲۱- ابزار و وسایل عایق کاری
۶۲	۱-۲۲- لحیم کاری
۶۴	۱-۲۳- اصول و روش اتصال سرسیم به سیم و کابل
۶۷	۱-۲۴- دستورالعمل لحیم کاری و عایق کاری در سیم کشی مدارهای الکتریکی خودرو
۷۳	۱-۲۵- دستورالعمل سیم کشی مدارهای الکتریکی
۷۵	۱-۲۶- دستورالعمل کاربرد مولتی متر برای اندازه گیری کمیت های الکتریکی در خودرو
۷۹	خودآزمایی
۸۳	۱-۲۷- مغناطیس و الکترومغناطیس
۸۶	آزمون پایانی (۱)
۹۱	واحد کار دوم - توانایی سیم کشی مدارات الکتریکی و الکترونیکی خودرو
۹۲	پیش آزمون (۲)
۹۳	۲-۱- آشنایی با اصول الکترونیک (آنالوگ - دیجیتال)
۹۴	۲-۲- آشنایی با اجزای مدارهای الکتریکی و الکترونیکی
۱۱۶	۲-۳- آشنایی با لوازم اندازه گیری و آزمایش مدارهای الکترونیکی
۱۲۰	۲-۴- رعایت نکات ایمنی
۱۲۵	۲-۵- استفاده از دفترچه راهنما
۱۶۶	۲-۶- آشنایی با کاربرد الکترونیک در خودرو
۱۶۷	۲-۷- آشنایی با اصول طراحی و اجرای مدارهای ساده ی الکترونیکی
۱۷۰	۲-۸- شناسایی مبانی طراحی و اجرای مدارهای ساده ی الکترونیکی
۱۸۸	۲-۹- حسگرها و عملگرها (محرک ها)
۱۹۱	۲-۱۰- عیب یابی و رفع عیب انواع حسگرها و عملگرها
۱۹۸	آزمون پایانی (۲)



## هدف کلی پودمان

تجزیه و تحلیل مبانی برق و الکترونیک و اصول سیم کشی مدارهای الکتریکی و الکترونیکی خودرو

ساعت	عنوان توانایی		شماره توانایی	واحد کار	
	نظری	عملی			جمع
۴۰	۳۲	۸	توانایی تجزیه و تحلیل مبانی برق	۱۲	۱
۱۰۰	۶۰	۴۰	توانایی سیم کشی مدارات الکتریکی و الکترونیکی خودرو	۱۰	۲
۱۴۰	۹۲	۴۸	جمع		

