

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

مدارهای الکتریکی خودرو

شاخه: کاردانش

زمینه: صنعت

گروه تحصیلی: مکانیک

زیرگروه: عیب‌یابی و تعمیر

رشته‌های مهارتی: تعمیر موتور و برق خودرو، تعمیر برق اتومبیل (۳۱۷)

کد رایانه‌ای رشته‌های مهارتی: ۶۱۱۴، ۶۱۱۳

نام استاندارد مهارتی مبنا: برق خودرو درجه (۲)

کد استاندارد متولی: ۵۵/۴۲/۲/۳ - ۸

شماره درس: نظری ۰۲۹۲ و عملی ۰۲۹۳

۶۲۹	نجف‌زاده نویر، داود
/ ۲۵۴۸	مدارهای الکتریکی خودرو / مؤلفان: داود نجف‌زاده نویر، محمدتقی معینی، محمدحسن تولّا. - تهران: شرکت
۹۶۴م ۸۶۶ن	چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۳.
۱۳۹۳	۲۸۷ص. مصور. - (شاخه کاردانش؛ شماره درس نظری ۰۲۹۲ و عملی ۰۲۹۳)
	متون درسی شاخه کاردانش، زمینه صنعت، گروه تحصیلی مکانیک، زیرگروه عیب‌یابی و تعمیر، رشته‌های مهارتی
	تعمیر موتور و برق خودرو، تعمیر برق اتومبیل (۳۱۷).
	برنامه‌ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
	۱. اتومبیل‌ها - تجهیزات برقی. ۲. برق - سیم‌کشی. الف. معینی، محمدتقی. ب. تولّا، محمدحسن. ج. ایران.
	وزارت آموزش و پرورش. دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش. د. عنوان.

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.

info@tvoccd.sch.ir

پیام‌نگار (ایمیل)

www.tvoccd.sch.ir

وب‌گاه (وب‌سایت)

محتوای این کتاب در سال تحصیلی ۸۷-۱۳۸۶ توسط آقای داود نجف‌زاده نویر بازسازی و
اصلاح شده 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

نام کتاب : مدارهای الکتریکی خودرو - ۶۰۷/۶

مؤلفان : داود نجف‌زاده نویر، محمدتقی معینی و محمدحسن تولّا

ویراستار علمی و تخصصی : محسن حاج سیف‌اللهی

ویراستار زبانی و ادبی : ماهدخت عقیقی، 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 : ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌سایت : www.chap.sch.ir

رسام : مریم دهقان‌زاده

عکاس : استودیو عکاسی شرکت صنایع آموزشی

صفحه‌آرا : صغری‌عابدی

طراح جلد : طاهره حسن‌زاده

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

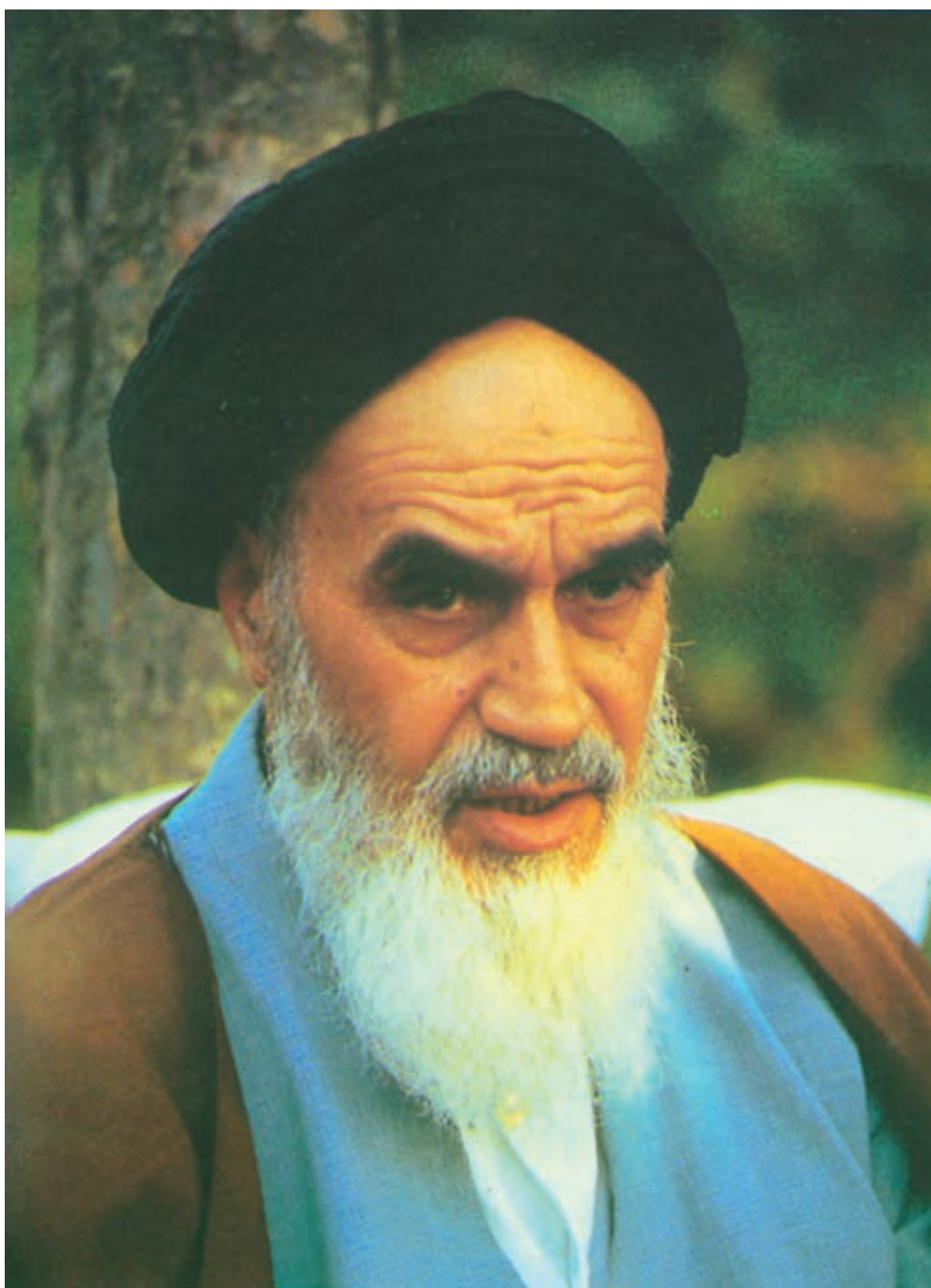
تلفن : ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۱۳۹-۳۷۵۱۵

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

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ دوم ۱۳۹۳

حق چاپ محفوظ است.

شابک ۹۶۴-۰۵-۱۵۷۳-۶ ISBN 964-05-1573-6



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 سره الشریف»

مقدمه ای بر چگونگی برنامه ریزی کتاب های پودمانی

برنامه ریزی تألیف «پودمان های مهارت» یا «کتاب های تخصصی شاخه کار دانش» بر مبنای استانداردهای «مجموعه برنامه های درسی رشته های مهارتی شاخه کار دانش، مجموعه هشتم» صورت گرفته است. بر این اساس، ابتدا توانایی های هم خانواده (Power Harmonic) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. سپس مجموعه مهارت های هم خانواده به صورت واحدهای کار تحت عنوان (Unit) دسته بندی می شوند. در نهایت واحدهای کار هم خانواده با هم مجدداً دسته بندی شده و پودمان مهارتی (Module) را شکل می دهند. دسته بندی «توانایی ها» و «واحدهای کار» توسط کمیسیون های تخصصی با یک نگرش علمی انجام شده است به گونه ای که یک سیستم پویا بر برنامه ریزی و تألیف پودمان های مهارت نظارت دائمی دارد. با روش مذکور یک «پودمان» به عنوان کتاب درسی مورد تأیید وزارت آموزش و پرورش در «شاخه کار دانش» چاپ سپاری می شود.

به طور 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 ...) هر واحد کار نیز به تعدادی توانایی (P_1 و P_2 و ...) تقسیم می شوند. به طوری که هنرجویان در پایان آموزش واحدهای کار (مجموع توانایی های استاندارد مربوطه) و کلیه پودمان های هر استاندارد، تسلط و مهارت کافی در بخش نظری و علمی را به گونه ای کسب خواهند نمود که آمادگی کامل را برای شرکت در آزمون جامع نهایی جهت دریافت گواهینامه مهارت به دست آورند.

بدیهی است هنرآموزان و هنرجویان ارجمند شاخه کار دانش و کلیه عزیزانی که در امر توسعه آموزش های مهارتی فعالیت دارند، می توانند ما را در غنای کیفی پودمان ها که برای توسعه آموزش های مهارتی تدوین شده است رهنمون و یاور باشند.

سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب های درسی

فنی و حرفه ای و کار دانش

مقدمه

پودمان حاضر در مورد نصب، پیاده کردن و سیم کشی مدار الکتریکی (نشان دهنده های درجه ی آب، بنزین و روغن، برف پاک کن و شیشه شوی، شیشه گرم کن، دستگاه های صوتی خودرو، آنتن الکتریکی، ساعت، بوق، پمپ بنزین الکتریکی، کویل، دلکو، سوئیچ جرقه، سرعت سنج و دورسنج و گرم کن موتور دیزل) و روش عیب یابی و رفع عیب آن ها، منطبق بر اهداف آموزشی شاخه ی کاردانش بر مبنای توانایی های شماره ی : ۱۷-۱۸-۲۱-۲۲-۲۳-۲۴-۲۵-۲۶-۳۰-۳۱-۳۲-۳۳ و ۳۵ استاندارد مهارت و آموزش «تعمیر کار برق خودرو درجه ی ۲» به شماره ی کد بین المللی ۵۵/۴۲/۲/۱ - ۸ سال ۱۳۸۴ رشته ی اتومکانیک سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور تألیف شده است. این مجموعه می تواند، علاوه بر هنرجویان شاخه ی کاردانش، برای سایر علاقه مندانی که فعالیت های آن ها به سیستم الکتریکی خودرو مربوط است، مفید واقع شود. پرسش های پیش آزمون، به منظور ایجاد انگیزه و علاقه مندی و فراهم نمودن بستر مناسبی برای یادگیری، هم چنین سؤالات آزمون پایانی، برای ارزیابی آموخته های مخاطبین، طراحی و در ابتدا و انتهای هر واحد کار آورده شده است. بدیهی است اظهارات و رهنمودهای صاحب نظرانی که در امر توسعه ی آموزش های مهارتی فعالیت دارند، چراغ راه مؤلفان خواهد بود.

با تشکر - مؤلفان

فهرست

عنوان

۱	واحد کار اوّل
۲	پیش‌آزمون (۱)
۴	۱-۱- نشان دهنده‌ها
۴	۱-۲- نشان دهنده‌ی درجه‌ی حرارت آب موتور
۶	۱-۲-۱- نشان دهنده‌ی درجه‌ی آب دو بوبینه
۶	۱-۲-۲- نشان دهنده‌ی درجه‌ی آب بی‌متالی
۷	۱-۳- رگلاتور تنظیم ولتاژ
۸	۱-۴- نشان دهنده‌ی درجه بنزین (سوخت نما)
۹	۱-۴-۱- نشان دهنده‌ی درجه‌ی بنزین دو بوبینه
۱۱	۱-۴-۲- نشان دهنده‌ی درجه‌ی بنزین بی‌متالی
۱۲	۱-۵- نشان دهنده‌ی فشار روغن
۱۳	۱-۵-۱- نشان دهنده‌ی فشار روغن دو بوبینه
۱۴	۱-۵-۲- نشان دهنده‌ی فشار روغن بی‌متالی
۱۴	۱-۵-۳- نشان دهنده‌ی فشار روغن نوع انبساطی
۱۵	۱-۶- دستورالعمل پیاده و سوار کردن نشان دهنده‌ی درجه‌ی آب، بنزین و فشار روغن
۲۱	۱-۷- دستورالعمل پیاده و سوار کردن شمع آب، شمع روغن و واحد درجه‌ی باک
۲۵	۱-۸- مدار الکتریکی نشان دهنده‌ها
۲۵	۱-۹- دستورالعمل سیم‌کشی مدار نشان دهنده‌ها
۲۶	۱-۱۰- عیب‌یابی مدار نشان دهنده‌ها
۲۸	۱-۱۱- دستورالعمل آزمایش واحد درجه‌ی باک
۳۳	آزمون پایانی (۱)
۳۵	واحد کار دوم
۳۶	پیش‌آزمون (۲)
۳۷	۲-۱- آشنایی با برف‌پاک‌کن، انواع و کاربرد آن
۳۸	۲-۲- ساختمان سیستم برف‌پاک‌کن
۳۸	۲-۲-۱- تیغه‌ی برف‌پاک‌کن
۳۹	۲-۲-۲- موتور برف‌پاک‌کن و اهرم‌بندی آن
۴۰	۲-۲-۳- مدار شیشه‌شوی
۴۱	۲-۳- طرز کار موتور برف‌پاک‌کن دو سرعتی
۴۲	۲-۴- دستورالعمل پیاده و سوار کردن برف‌پاک‌کن‌ها و شیشه‌شوی

- ۵۳ ۲-۵ مدار تایمر برف پاک کن و جدول رنگ سیم ها
- ۵۵ ۲-۶ دستورالعمل پیاده و سوار کردن سیستم برف پاک کن شیشه جلو و عقب خودرو
- ۵۶ ۲-۷ تنظیم محل توقف تیغه های برف پاک کن
- ۵۸ ۲-۸ عیب یابی برف پاک کن تایمردار و شیشه شوی
- ۶۲ ۲-۹ دستورالعمل سیم کشی مدار برف پاک کن و شیشه شوی
- ۶۴ آزمون پایانی (۲)

واحد کار سوم ۶۶

- ۶۷ پیش آزمون (۳)
- ۶۸ ۳-۱ آشنایی با شیشه گرم کن و المنت های حرارتی
- ۶۸ ۳-۲ مدار الکتریکی شیشه گرم کن
- ۷۰ ۳-۳ دستورالعمل نصب، سیم کشی و راه اندازی شیشه ی گرم کن خودرو
- ۷۱ ۳-۴ دستورالعمل عیب یابی و تعمیر گرم کن شیشه ی عقب
- ۷۸ ۳-۵ سیم کشی مدار الکتریکی گرم کن شیشه ی عقب
- ۷۹ آزمون پایانی (۳)

واحد کار چهارم ۸۱

- ۸۲ پیش آزمون (۴)
- ۸۴ ۴-۱ سیستم صوتی خودرو
- ۸۵ ۴-۲ انواع سیستم های صوتی خودرو
- ۸۵ ۴-۲-۱ رادیو پخش صوت
- ۸۵ ۴-۲-۲ رادیو پخش سی دی (CD)
- ۸۵ ۴-۲-۳ پخش دی وی دی (DVD)
- ۸۸ ۴-۳ بلندگوهای سیستم صوتی
- ۹۰ ۴-۴ مدار الکتریکی رادیو پخش صوت
- ۹۰ ۴-۵ دستورالعمل پیاده و سوار کردن سیستم صوتی خودرو، سیم کشی و عیب یابی مدار آن
- ۱۰۰ ۴-۶ پارازیت گیر (متوقف کننده ی نویز)
- ۱۰۲ آزمون پایانی (۴)

واحد کار پنجم ۱۰۴

- ۱۰۵ پیش آزمون (۵)
- ۱۰۷ ۵-۱ آشنایی با آنتن خودرو؛ انواع و کاربرد آن
- ۱۱۰ ۵-۲ راه اندازی آنتن الکتریکی
- ۱۱۳ ۵-۳ مدار الکتریکی آنتن

- ۱۱۳ ۴-۵- دستورالعمل پیاده و سوار کردن آنتن الکتریکی
- ۱۱۵ ۵-۵- عیب یابی و تعمیر آنتن الکتریکی
- ۱۱۸ ۶-۵- دستورالعمل سیم کشی مدار الکتریکی آنتن
- ۱۲۰ ۷-۵- عیب یابی مدار الکتریکی آنتن
- ۱۲۴ آزمون پایانی (۵)

واحد کار ششم ۱۲۶

- ۱۲۷ پیش آزمون (۶)
- ۱۲۸ ۱-۶- آشنایی با ساعت خودروها و انواع آن
- ۱۲۹ ۲-۶- مدار الکتریکی ساعت خودرو
- ۱۳۰ ۳-۶- دستورالعمل پیاده، نصب کردن و آزمایش ساعت الکتریکی خودرو
- ۱۳۴ ۴-۶- دستورالعمل سیم کشی مدار ساعت الکتریکی خودرو
- ۱۳۶ آزمون پایانی (۶)

واحد کار هفتم ۱۳۷

- ۱۳۸ پیش آزمون (۷)
- ۱۳۹ ۱-۷- بوق
- ۱۳۹ ۲-۷- انواع بوق و کاربرد آن ها
- ۱۴۲ ۳-۷- رله یا آفتامات بوق
- ۱۴۳ ۴-۷- شستی بوق
- ۱۴۴ ۵-۷- نقشه ی مدار الکتریکی بوق
- ۱۴۵ ۶-۷- دستورالعمل پیاده و سوار کردن و راه اندازی بوق
- ۱۴۶ ۷-۷- اصول نصب بوق
- ۱۴۹ ۸-۷- دستورالعمل سیم کشی و آزمایش و عیب یابی مدار بوق
- ۱۵۷ آزمون پایانی (۷)

واحد کار هشتم ۱۵۹

- ۱۶۰ پیش آزمون (۸)
- ۱۶۱ ۱-۸- پمپ بنزین الکتریکی، انواع و کاربرد آن
- ۱۶۲ ۲-۸- ساختمان و طرز کار پمپ بنزین الکتریکی
- ۱۶۵ ۳-۸- مدار الکتریکی پمپ بنزین
- ۱۶۶ ۴-۸- ساختمان و اصول کار پمپ بنزین الکتریکی دیافراگمی
- ۱۶۷ ۵-۸- دستورالعمل پیاده و سوار کردن پمپ بنزین الکتریکی
- ۱۷۵ ۶-۸- دستورالعمل سیم کشی مدار پمپ بنزین الکتریکی

۱۷۶ ۸-۷ دستورالعمل آزمایش و عیب‌یابی مدار الکتریکی پمپ بنزین

۱۷۸ آزمون پایانی (۸)

۱۸۰ واحد کار نهم

۱۸۱ پیش‌آزمون (۹)

۱۸۳ ۹-۱- کویل

۱۸۴ ۹-۲- ساختمان کویل

۱۸۴ ۹-۲-۱- بدنه یا پوسته

۱۸۵ ۹-۲-۲- هسته‌ی کویل

۱۸۵ ۹-۲-۳- سیم‌پیچ‌های اولیه و ثانویه‌ی کویل

۱۸۵ ۹-۲-۴- مقاومت کویل

۱۸۶ ۹-۳- ترمینال‌های کویل

۱۸۶ ۹-۴- طرز کار کویل

۱۸۷ ۹-۵- پلاریته‌ی کویل

۱۸۹ ۹-۶- دستورالعمل آزمایش کویل به وسیله‌ی اهم‌متر

۱۹۰ ۹-۷- دستورالعمل آزمایش کویل به وسیله‌ی لامپ آزمایش

۱۹۲ ۹-۸- دستورالعمل پیاده و سوار کردن کویل

۱۹۴ ۹-۹- اصول نگه‌داری از کویل

۱۹۶ آزمون پایانی (۹)

۱۹۹ واحد کار دهم

۲۰۰ پیش‌آزمون (۱۰)

۲۰۴ ۱۰-۱- دلکو

۲۰۵ ۱۰-۲- ساختمان دلکو

۲۰۵ ۱۰-۲-۱- در دلکو

۲۰۵ ۱۰-۲-۲- چکش برق

۲۰۶ ۱۰-۲-۳- پلاتین

۲۰۸ ۱۰-۲-۴- خازن دلکو

۲۰۹ ۱۰-۲-۵- صفحه‌های دلکو

۲۱۱ ۱۰-۲-۶- بادامک میل دلکو

۲۱۱ ۱۰-۳- مکانیزم آوانس وزنه‌ای دلکو

۲۱۲ ۱۰-۴- مکانیزم آوانس خلی دلکو

۲۱۵ ۱۰-۵- دستورالعمل پیاده و سوار کردن دلکو از روی خودرو و تعویض پلاتین و خازن

۲۲۵ ۱۰-۶- دلکوهای الکترونیکی

۲۳۰	آزمون پایانی (۱۰)
۲۳۳	واحد کار یازدهم
۲۳۴	پیش آزمون (۱۱)
۲۳۵	۱۱-۱- آشنایی با سوئیچ موتور
۲۳۶	۱۱-۲- ساختمان سوئیچ موتور
۲۳۷	۱۱-۳- دستورالعمل پیاده و سوار کردن و عیب‌یابی سوئیچ اصلی موتور (سوئیچ جرقه)
۲۳۸	۱۱-۴- دستورالعمل آزمایش و عیب‌یابی سوئیچ اصلی موتور
۲۴۵	آزمون پایانی (۱۱)
۲۴۷	واحد کار دوازدهم
۲۴۸	پیش آزمون (۱۲)
۲۵۰	۱۲-۱- آشنایی با سرعت‌سنج خودرو
۲۵۲	۱۲-۲- ساختمان و طرز کار سرعت‌سنج
۲۵۳	۱۲-۳- ساختمان و مکانیزم کار کیلومترشمار
۲۵۵	۱۲-۴- دستورالعمل پیاده و سوار کردن چرخ‌دنده‌ی کیلومترشمار
۲۵۶	۱۲-۵- مدار اخطار و سرعت‌سنج
۲۵۷	۱۲-۶- دورسنج موتور
۲۵۸	۱۲-۷- دستگاه دورسنج
۲۵۹	۱۲-۸- عوامل مؤثر بر دور موتور
۲۶۰	۱۲-۹- دستورالعمل اندازه‌گیری دور آرام موتور
	۱۲-۱۰- دستورالعمل پیاده و سوار کردن سرعت‌سنج و دورسنج خودرو و
۲۶۱	عیب‌یابی و رفع عیب آن‌ها
۲۷۰	آزمون پایانی (۱۲)
۲۷۲	واحد کار سیزدهم
۲۷۳	پیش آزمون (۱۳)
۲۷۴	۱۳-۱- شمع گرم‌کن موتور دیزل
۲۷۴	۱۳-۲- ساختمان شمع گرم‌کن، انواع و طرز کار آن
۲۷۵	۱۳-۳- دستورالعمل پیاده و سوار کردن، آزمایش و عیب‌یابی شمع گرم‌کن
۲۸۷	منابع و مأخذ

هدف کلی پودمان

پیاده و سوار کردن، سیم کشی، آزمایش و عیب یابی مدار الکتریکی نشان دهنده های : درجه ی آب، درجه ی بنزین و فشارسنج روغن، برف پاک کن و شیشه شوی، شیشه گرم کن، دستگاه های صوتی، آنتن الکتریکی، ساعت، بوق، پمپ بنزین برقی، کویل، دلکو، سوئیچ جرقه، سرعت سنج و دورسنج خودروهای سواری و گرم کن موتور دیزل

شماره ی واحد کار	شماره ی توانایی	عنوان توانایی	ساعت	
			نظری	عملی
۱	۱۷	توانایی سیم کشی مدار نشان دهنده های درجه ی آب، درجه ی بنزین و فشارسنج روغن موتور خودرو	۴	۱۲
۲	۱۸	توانایی نصب و پیاده کردن و سیم کشی مدار برف پاک کن و شیشه شوی	۲	۱۰
۳	۱۹	توانایی نصب، پیاده کردن المنت حرارتی و سیم کشی مدار شیشه گرم کن خودروها	۱	۳
۴	۲۲	توانایی نصب، پیاده کردن و سیم کشی مدار دستگاه های صوتی خودرو	۲	۶
۵	۲۳	توانایی نصب، پیاده کردن و سیم کشی مدار آنتن برقی خودروها	۱	۳
۶	۲۴	توانایی نصب، پیاده کردن و سیم کشی مدار الکتریکی ساعت خودرو	۱	۳
۷	۲۵	توانایی پیاده و نصب و سیم کشی بوق خودروها	۱	۳
۸	۲۶	توانایی سیم کشی مدار پمپ بنزین برقی	۲	۶
۹	۳۰	توانایی پیاده و سوار کردن کویل خودروها	۱	۳
۱۰	۳۱	توانایی پیاده و سوار کردن و عیب یابی انواع دلکو خودروها	۴	۱۲
۱۱	۳۲	توانایی پیاده و سوار کردن، عیب یابی و رفع عیوب سوئیچ خودرو	۲	۶
۱۲	۳۳	توانایی پیاده و سوار کردن، آزمایش و عیب یابی سرعت سنج و دورسنج خودروها	۲	۶
۱۳	۳۵	توانایی آزمایش و تعویض گرم کن موتور دیزل	۱	۳
جمع کل			۲۴	۷۶