

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مدارهای الکتریکی خودرو

شاخه : کاردانش

زمینه : صنعت

گروه تحصیلی : مکانیک

زیر گروه : عیب یابی و تعمیر

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

کد رایانه ای رشته های مهارتی : ۶۱۱۴، ۶۱۱۳

نام استاندارد مهارتی مبنا : برق خودرو درجه (۲)

کد استاندارد متولی : ۵۵/۴۲/۲/۳ - ۸

شماره درس : نظری ۲۹۲ و عملی ۲۹۳

۶۲۹	نجف زاده نویر، داود
۲۵۴۸ /	مدارهای الکتریکی خودرو / مؤلفان : داود نجف زاده نویر، محمدتقی معینی، محمد حسن تولّا - تهران : شرکت
۹۶۴ م ۸۶۶ ن /	چاپ و نشر کتاب های درسی ایران، ۱۳۹۲
۱۳۹۲	۲۸۷ ص : مصور - (شاخه کاردانش؛ شماره درس نظری ۲۹۲ و عملی ۲۹۳)
	متون درسی شاخه کاردانش، زمینه صنعت، گروه تحصیلی مکانیک، زیرگروه عیب یابی و تعمیر، رشته های مهارتی
	تعمیر موتور و برق خودرو، تعمیر برق اتومبیل (۳۱۷)
	برنامه ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا : دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش.
	۱ اتومبیل ها - تجهیزات برقی ۲ برق - سیم کشی الف معینی، محمدتقی ب تولّا، محمدحسن ج ایران
	وزارت آموزش و پرورش دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش د عنوان

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز :

پیشنهادهای 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.

پيام‌نگار (ايميل) info@tvoccd.sch.ir

وب‌گاه (وب‌سایت) www.tvoccd.sch.ir

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 الکتريکی 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، دکتر 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،

وب‌سایت : www.chap.sch.ir

رسم : مریم دهقان‌زاده

عکاس : استودیو عکاسی شرکت صنایع آموزشی

صفحه‌آرا : صغری عابدی

طراح جلد : طاهره حسن‌زاده

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

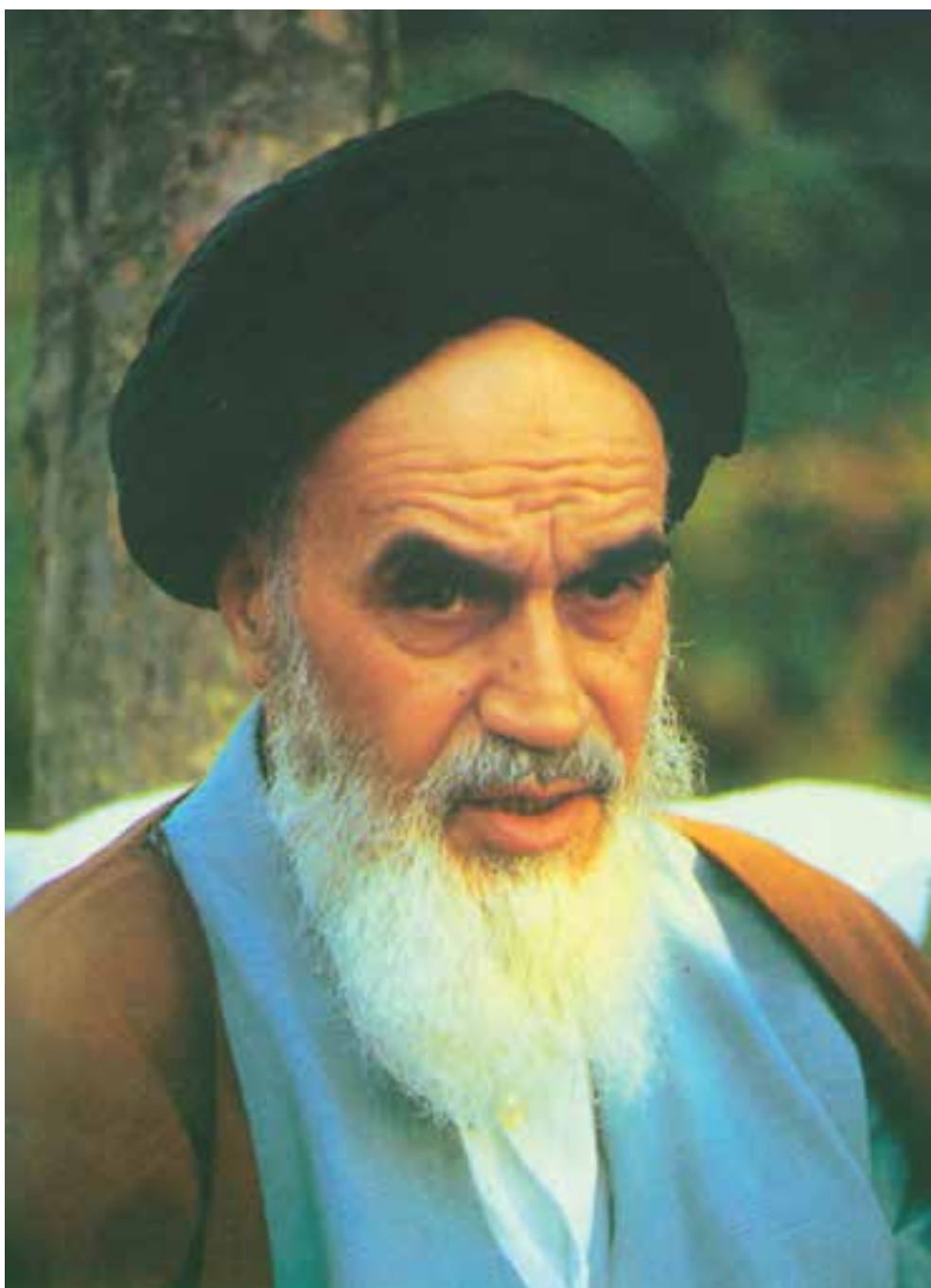
تلفن : ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰. صندوق پستی : ۱۳۹-۳۷۵۱۵

چاپخانه : شرکت افست «سهامی عام»

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ اول برای سازمان ۱۳۹۲

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 سرّه 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، دلكو، سوئیچ جرقه، سرعت سنج و دور سنج 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 : ۱۷-۱۸-۲۱-۲۲-۲۳-۲۴-۲۵-۲۶-۳-۳۱-۳۲-۳۳ 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

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

واحد کار سوم ۶۶

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

واحد کار چهارم ۸۱

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

واحد کار پنجم ۱۰۴

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

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

واحد کار ششم ۱۲۶

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

واحد کار هفتم ۱۳۷

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

واحد کار هشتم ۱۵۹

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

۷-۸- دستورالعمل آزمایش و عیب‌یابی مدار الکتریکی پمپ‌بنزین ۱۷۶
آزمون پایانی (۸) ۱۷۸

واحد کار نهم ۱۸۰
پیش‌آزمون (۹) ۱۸۱
۹-۱- کوئل ۱۸۳
۹-۲- ساختمان کوئل ۱۸۴
۹-۲-۱- بدنه یا پوسته ۱۸۴
۹-۲-۲- هسته‌ی کوئل ۱۸۵
۹-۲-۳- سیم‌پیچ‌های اولیه و ثانویه‌ی کوئل ۱۸۵
۹-۲-۴- مقاومت کوئل ۱۸۵
۹-۳- ترمینال‌های کوئل ۱۸۶
۹-۴- طرز کار کوئل ۱۸۶
۹-۵- پلاریته‌ی کوئل ۱۸۷
۹-۶- دستورالعمل آزمایش کوئل به وسیله‌ی اهم‌متر ۱۸۹
۹-۷- دستورالعمل آزمایش کوئل به وسیله‌ی لامپ آزمایش ۱۹۰
۹-۸- دستورالعمل پیاده و سوار کردن کوئل ۱۹۲
۹-۹- اصول نگه‌داری از کوئل ۱۹۴
آزمون پایانی (۹) ۱۹۶

واحد کار دهم ۱۹۹
پیش‌آزمون (۱۰) ۲۰۰
۱۰-۱- دلکو ۲۰۴
۱۰-۲- ساختمان دلکو ۲۰۵
۱۰-۲-۱- درِ دلکو ۲۰۵
۱۰-۲-۲- چکش برق ۲۰۵
۱۰-۲-۳- پلاتین ۲۰۶
۱۰-۲-۴- خازن دلکو ۲۰۸
۱۰-۲-۵- صفحه‌های دلکو ۲۰۹
۱۰-۲-۶- بادامک میل دلکو ۲۱۱
۱۰-۳- مکانیزم آوانس وزنه‌ای دلکو ۲۱۱
۱۰-۴- مکانیزم آوانس خلئی دلکو ۲۱۲
۱۰-۵- دستورالعمل پیاده و سوار کردن دلکو از روی خودرو و تعویض پلاتین و خازن ۲۱۵
۱۰-۶- دلکوهای الکترونیکی ۲۲۵

آزمون پایانی (۱۰) ۲۳۰

واحد کار یازدهم ۲۳۳

پیش آزمون (۱۱) ۲۳۴

۱۱-۱- آشنایی با سوئیچ موتور ۲۳۵

۱۱-۲- ساختمان سوئیچ موتور ۲۳۶

۱۱-۳- دستورالعمل پیاده و سوار کردن و عیب‌یابی سوئیچ اصلی موتور (سوئیچ جرقه) ۲۳۷

۱۱-۴- دستورالعمل آزمایش و عیب‌یابی سوئیچ اصلی موتور ۲۳۸

آزمون پایانی (۱۱) ۲۴۵

واحد کار دوازدهم ۲۴۷

پیش آزمون (۱۲) ۲۴۸

۱۲-۱- آشنایی با سرعت‌سنج خودرو ۲۵۰

۱۲-۲- ساختمان و طرز کار سرعت‌سنج ۲۵۲

۱۲-۳- ساختمان و مکانیزم کار کیلومترشمار ۲۵۳

۱۲-۴- دستورالعمل پیاده و سوار کردن چرخ‌دنده‌ی کیلومترشمار ۲۵۵

۱۲-۵- مدار اخطار و سرعت‌سنج ۲۵۶

۱۲-۶- دورسنج موتور ۲۵۷

۱۲-۷- دستگاه دورسنج ۲۵۸

۱۲-۸- عوامل مؤثر بر دور موتور ۲۵۹

۱۲-۹- دستورالعمل اندازه‌گیری دور آرام موتور ۲۶۰

۱۲-۱۰- دستورالعمل پیاده و سوار کردن سرعت‌سنج و دورسنج خودرو و

عیب‌یابی و رفع عیب آن‌ها ۲۶۱

آزمون پایانی (۱۲) ۲۷۰

واحد کار سیزدهم ۲۷۲

پیش آزمون (۱۳) ۲۷۳

۱۳-۱- شمع گرم‌کن موتور دیزل ۲۷۴

۱۳-۲- ساختمان شمع گرم‌کن، انواع و طرز کار آن ۲۷۴

۱۳-۳- دستورالعمل پیاده و سوار کردن، آزمایش و عیب‌یابی شمع گرم‌کن ۲۷۵

منابع و مآخذ ۲۸۷

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، دلكو، 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	جمع
۱	۱۷	توانایی سیم کشی مدار نشان دهنده های درجه ی آب، درجه ی بنزین و فشارسنج روغن موتور خودرو	۴	۱۲	۱۶
۲	۱۸	توانایی نصب و پیاده کردن و سیم کشی مدار برف پاک کن و شیشه شوی	۲	۱	۱۲
۳	۱۹	توانایی نصب، پیاده کردن المنت حرارتی و سیم کشی مدار شیشه گرم کن خودروها	۱	۳	۴
۴	۲۲	توانایی نصب، پیاده کردن و سیم کشی مدار دستگاه های صوتی خودرو	۲	۶	۸
۵	۲۳	توانایی نصب، پیاده کردن و سیم کشی مدار آنتن برقی خودروها	۱	۳	۴
۶	۲۴	توانایی نصب، پیاده کردن و سیم کشی مدار الکتریکی ساعت خودرو	۱	۳	۴
۷	۲۵	توانایی پیاده و نصب و سیم کشی بوق خودروها	۱	۳	۴
۸	۲۶	توانایی سیم کشی مدار پمپ بنزین برقی	۲	۶	۸
۹	۳	توانایی پیاده و سوار کردن کویل خودروها	۱	۳	۴
۱	۳۱	توانایی پیاده و سوار کردن و عیب یابی انواع دلكو خودروها	۴	۱۲	۱۶
۱۱	۳۲	توانایی پیاده و سوار کردن، عیب یابی و رفع عیوب سوئیچ خودرو	۲	۶	۸
۱۲	۳۳	توانایی پیاده و سوار کردن، آزمایش و عیب یابی سرعت سنج و دورسنج خودروها	۲	۶	۸
۱۳	۳۵	توانایی آزمایش و تعویض گرم کن موتور دیزل	۱	۳	۴
جمع کل			۲۴	۷۶	۱