

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



## انتقال قدرت خودروهای سواری

پایه دهم

دوره دوم متوسطه

شاخه: کاردانش

زمینه: صنعت

گروه تحصیلی: مکانیک

رشته‌های مهارتی: تعمیر موتور خودرو- تعمیر موتور

و برق خودرو- خدمات فنی خودرو

نام استاندارد مهارتی مبنا: تعمیرکار درجه ۲ اتومبیل‌های سواری

کد استاندارد متولی: ۴۳/۲۳/۲/۴ - ۸

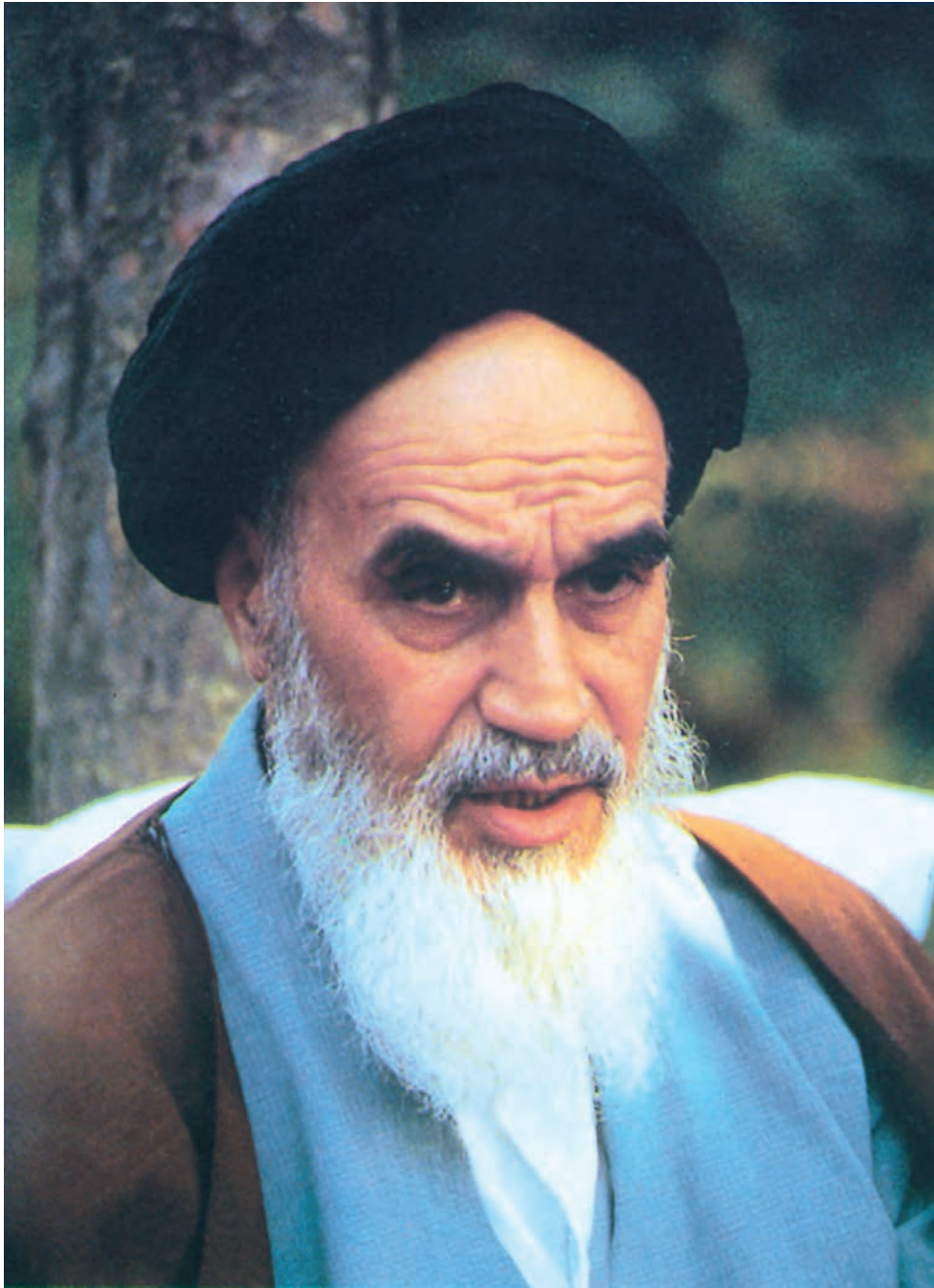
۶۲۹	قاجاریه، کیومرث
۲۴۴۶/	انتقال قدرت خودروهای سواری / مؤلف: کیومرث قاجاریه. - تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی
الف/۱۲۷ق/	ایران.
۱۷۶ ص:	مصور. - (شاخه کاردانش)
	متون درسی شاخه کاردانش، زمینه صنعت، گروه تحصیلی مکانیک، رشته‌های مهارتی: تعمیر موتور خودرو- تعمیر موتور و برق خودرو- خدمات فنی خودرو.
	برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
	۱. اتومبیل‌ها - جعبه دنده. ۲. اتومبیل‌ها - جعبه دنده اتوماتیک. ۳. اتومبیل‌ها - محورهای انتقال قدرت.
	۴. اتومبیل‌ها - دستگاه انتقال قدرت. الف. ایران. وزارت آموزش و پرورش. دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش. ب. عنوان.



وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

انتقال قدرت خودروهای سواری - ۳۱۰۱۴۳	نام کتاب :
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی	پدیدآورنده :
دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش	مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف :
کیومرث قاجاریه (مؤلف) - شهرام امینیان (ویراستار فنی) - حسین داودی (ویراستار ادبی)	شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف :
اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی	مدیریت آماده‌سازی هنری :
صغری عابدی (صفحه‌آرا) - طاهره حسن‌زاده (طراح جلد) - مریم دهقان‌زاده (رسام)	شناسه افزوده آماده‌سازی :
تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)	نشانی سازمان :
تلفن : ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹	
وب‌گاه : www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir	
شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو بخش)	ناشر :
تلفن : ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۱۳۹-۳۷۵۱۵	
شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»	چاپخانه :
چاپ پنجم ۱۳۹۹	سال انتشار و نوبت چاپ :

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، عکس‌برداری، 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 پرهیزید.

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 کاردانش، ارسال فرمایند.

[info@tvoccd.sch.ir](mailto:info@tvoccd.sch.ir)

پیام نگار (ایمیل)

[www.tvoccd.sch.ir](http://www.tvoccd.sch.ir)

وب گاه (وب سایت)

## مقدمه‌ای بر چگونگی برنامه‌ریزی کتاب‌های پودمانی

برنامه‌ریزی تألیف «پودمان‌های مهارت» یا «کتاب‌های تخصصی شاخه‌ی کار دانش» بر مبنای استانداردهای «مجموعه برنامه‌های درسی رشته‌های مهارتی شاخه‌ی کار دانش، مجموعه هشتم» صورت گرفته است. بر این 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 پویا 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 «شاخه کار دانش» چاپ‌سپاری 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. به طوری 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 به‌گونه‌ای کسب خواهند نمود که آمادگی کامل را برای شرکت در آزمون جامع نهایی جهت دریافت گواهی نامه مهارت به دست آورند.

بدیهی است هنرآموزان و هنرجویان ارجمند شاخه کار دانش 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 کار دانش

## مقدمه

نخست حمد و سپاس خداوند تبارک و تعالی را که از کثرت الطافش بی‌خبریم 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.

پودمان حاضر در مورد پیاده و سوار کردن، عیب‌یابی و تنظیم سیستم‌های انتقال قدرت خودروهای سواری منطبق بر اهداف آموزشی کاردانش بر مبنای توانایی شماره (۱۸) استاندارد مهارت و آموزشی «تعمیرکار درجه (۲) اتومبیل‌های سواری بنزینی» شماره کد بین‌المللی ۴۳/۲۳/۲/۱ - ۸ سال ۱۳۸۴ رشته مکانیک خودرو سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور تألیف شده است که می‌تواند علاوه بر هنرجویان شاخه کاردانش برای سایر علاقمندانی که فعالیت آن‌ها در ارتباط با سیستم انتقال قدرت خودروهای سواری می‌باشد مفید واقع گردد. پرسش‌های پیش‌آزمون به منظور ایجاد انگیزه و علاتمندی و فراهم نمودن بستر مناسبی برای یادگیری و سؤالات آزمون پایانی برای ارزیابی آموخته‌های مخاطبین طراحی و در ابتدا و انتهای واحد کار آورده شده است. بدیهی است که نکته‌نظرها و رهنمودهای تمامی عزیزانی که در امر توسعه آموزش‌های مهارتی فعالیت دارند چراغ راه اینجانب خواهد بود.

با تشکر - مؤلف

## فهرست

۴	۱- سیستم انتقال قدرت
۶	۱-۱- انواع کلاچ و کاربرد آن در خودرو
۹	۱-۲- اجزا و ساختمان کلاچ های خودرو
۱۱	۱-۲-۱- اصول کار کلاچ
۱۲	۱-۲-۲- صفحه کلاچ
۱۴	۱-۲-۳- مجموعه صفحه فشاری
۱۵	۱-۳- کلاچ هیدرولیکی
۱۶	۱-۳-۱- مبدل گشتاور
۱۷	۱-۴- سیستم فرمان کلاچ
۱۷	۱-۴-۱- سیستم فرمان مکانیکی کلاچ
۱۸	۱-۴-۲- سیستم فرمان هیدرولیکی کلاچ
۲۰	۱-۵- دستورالعمل پیاده کردن، نصب، عیب یابی، رفع عیب انواع سیستم فرمان کلاچ
۳۰	۱-۶- دستورالعمل پیاده کردن، نصب، عیب یابی و رفع عیب مجموعه کلاچ
۴۱	۲- چرخ دنده و اصول محاسبات در آن ها
۴۱	۲-۱- چرخ دنده و اصول محاسبات در آن
۴۱	۲-۱-۱- چرخ دنده خارجی

- ۴۲ ۲-۱-۲ چرخ دنده داخلی
- ۴۲ ۲-۱-۳ انواع چرخ دنده خارجی
- ۴۴ ۲-۲ چرخ دنده ساده و اجزای آن
- ۴۵ ۲-۲-۱ محاسبات چرخ دنده ساده
- ۴۶ ۳- جعبه دنده و انواع مکانیزم کاری آن در خودرو
- ۴۷ ۳-۱ مکانیزم جعبه دنده و انواع آن
- ۴۸ ۳-۱-۱ جعبه دنده معمولی
- ۴۹ ۳-۱-۲ انواع جعبه دنده معمولی
- ۴۹ ۳-۱-۳ جعبه دنده خودرو محرک عقب
- ۵۰ ۳-۱-۴ جعبه دنده خودرو محرک جلو
- ۵۱ ۳-۱-۵ مجموعه یکسان کننده سرعت (سنکرونیزه) دنده‌ها
- ۵۳ ۳-۱-۶ تعویض دنده با سنکرونیزه خاردار
- ۵۴ ۳-۱-۷ تعویض دنده با سنکرونیزه پین دار
- ۵۴ ۳-۱-۸ حالت‌های مختلف جعبه دنده محرک عقب
- ۵۶ ۳-۱-۹ حالت‌های مختلف جعبه دنده محرک جلو
- ۵۹ ۳-۱-۱۰ جعبه دنده اتوماتیک
- ۶۰ ۳-۱-۱۱ اجزای جعبه دنده اتوماتیک
- ۶۱ ۴- اوردرایور و مکانیزم آن
- ۶۱ ۴-۱ اوردرایور با روش نسبت تبدیل دنده
- ۶۱ ۴-۲ اوردرایور با روش مستقل از جعبه دنده
- ۶۱ ۵- پیاده و سوار کردن انواع جعبه دنده
- ۶۲ ۵-۱ دستورالعمل پیاده کردن جعبه دنده خودروی محرک جلو
- ۷۰ ۵-۲ دستورالعمل سوار کردن جعبه دنده خودرو محرک جلو
- ۷۱ ۵-۳ دستورالعمل پیاده کردن جعبه دنده خودرو محرک عقب
- ۷۶ ۵-۴ دستورالعمل سوار کردن جعبه دنده خودرو محرک عقب
- ۷۷ ۶- باز و بست، عیب‌یابی و رفع عیب، تنظیم و کنترل نهایی در جعبه دنده خودروی محرک جلو
- ۷۸ ۶-۱ دستورالعمل باز کردن اجزای جعبه دنده
- ۸۴ ۶-۲ دستورالعمل بستن اجزای جعبه دنده
- ۸۴ ۶-۳ عیب‌یابی و رفع عیب، تنظیم و کنترل نهایی جعبه دنده
- ۸۵ ۶-۴ دستورالعمل باز کردن قطعات شفت ورودی



۸۶	۶-۵- دستورالعمل بازرسی و تعمیر شفت ورودی
۸۷	۶-۶- دستورالعمل نصب کردن و قطعات شفت ورودی
۸۸	۶-۷- دستورالعمل باز کردن قطعات شفت خروجی
۸۹	۶-۸- دستورالعمل بازرسی و تعمیر شفت خروجی
۹۰	۶-۹- دستورالعمل نصب قطعات شفت خروجی
۹۱	۶-۱۰- دستورالعمل تنظیم پیش فشار بلبرینگ شفت ورودی
	<b>۷- دستورالعمل باز و بست، عیب‌یابی و رفع عیب، تنظیم و کنترل نهایی در جعبه دنده</b>
۹۲	<b>خودرو محرک عقب</b>
۹۳	۷-۱- دستورالعمل باز کردن قطعات جعبه دنده
۱۰۰	۷-۲- دستورالعمل بستن قطعات جعبه دنده
۱۰۱	۷-۳- عیب‌یابی و رفع عیب، تنظیم و کنترل‌های جعبه دنده
۱۰۱	۷-۴- دستورالعمل باز کردن قطعات شفت ورودی
۱۰۳	۷-۵- دستورالعمل بازرسی و تعمیر شفت ورودی
۱۰۵	۷-۶- دستورالعمل نصب کردن قطعات شفت ورودی
۱۰۶	۷-۷- دستورالعمل پیاده کردن قطعات شفت خروجی
۱۰۷	۷-۸- دستورالعمل بازرسی و تعمیر قطعات شفت خروجی
۱۰۹	۷-۹- دستورالعمل نصب قطعات شفت خروجی
۱۱۰	<b>۸- کنترل‌کننده‌های جعبه دنده‌های اتوماتیک</b>
۱۱۰	۸-۱- حسگر سرعت
۱۱۰	۸-۲- حسگر موقعیت دریچه‌ی گاز
۱۱۱	۸-۳- کلید چند وضعیتی
۱۱۱	۸-۴- کلید مینیاتوری چراغ ترمز
۱۱۱	۸-۵- حسگر حرارت
۱۱۲	۸-۶- عملگرها
۱۱۲	۸-۷- واحد کنترل الکترونیکی (ECU)
۱۱۲	<b>۹- میل‌گاردان و کاربرد آن در خودرو</b>
۱۱۳	۹-۱- قفل‌گاردان و کاربرد آن
۱۱۴	۹-۲- میل‌گاردان
۱۱۴	۹-۳- کشویی‌گاردان
۱۱۵	۹-۴- دستورالعمل عیب‌یابی و رفع عیب مجموعه‌ی گاردان

- ۱۱۵ ۹-۴-۱- دستورالعمل پیاده کردن چهار شاخه گاردان
- ۱۱۸ ۹-۴-۲- دستورالعمل نصب چهار شاخه گاردان
- ۱۲۰ ۹-۴-۳- دستورالعمل بازرسی مجموعه گاردان
- ۱۲۱ ۱۰- دیفرانسیل (گرداننده نهایی)
- ۱۲۱ ۱۰-۱- دیفرانسیل خودروی محرک عقب
- ۱۲۱ ۱۰-۲- وظایف اجزا
- ۱۲۳ ۱۰-۳- انواع چرخ دنده کرانویل و پینیون
- ۱۲۴ ۱۰-۴- طرز کار دیفرانسیل
- ۱۲۵ ۱۰-۵- دیفرانسیل کمک دار
- ۱۲۶ ۱۰-۶- دیفرانسیل خودروهای محرک جلو
- ۱۲۷ ۱۰-۷- پلوس در خودروهای محرک جلو
- ۱۲۸ ۱۰-۸- پیاده و سوار کردن پلوس خودروی محرک عقب
- ۱۲۸ ۱۰-۹- دستورالعمل پیاده کردن پلوس خودرو محرک عقب
- ۱۳۱ ۱۰-۱۰- دستورالعمل سوار کردن پلوس خودروی محرک عقب
- ۱۳۱ ۱۰-۱۱- پیاده و سوار کردن پلوس در خودروهای محرک جلو
- ۱۳۲ ۱۰-۱۲- دستورالعمل پیاده کردن پلوس خودروی محرک جلو
- ۱۳۴ ۱۰-۱۳- دستور سوار کردن پلوس خودروی محرک جلو
- ۱۳۵ ۱۰-۱۴- پیاده و سوار کردن اکسل در خودروهای محرک عقب
- ۱۳۶ ۱۰-۱۵- دستورالعمل پیاده کردن اکسل عقب
- ۱۳۷ ۱۰-۱۶- دستورالعمل سوار کردن اکسل عقب
- ۱۳۷ ۱۰-۱۷- دستورالعمل بازرسی و تعمیر پلوس در خودروی محرک عقب
- ۱۳۹ ۱۰-۱۸- دستورالعمل بازرسی و تعمیر پلوس در خودروی محرک جلو
- ۱۴۰ ۱۰-۱۹- دستورالعمل پیاده کردن مجموعه کولپینگ (قفل) پلوس سمت دیفرانسیل
- ۱۴۳ ۱۰-۲۰- دستورالعمل نصب کولپینگ و گردگیر پلوس سمت دیفرانسیل
- ۱۴۴ ۱۰-۲۱- دستورالعمل پیاده کردن کولپینگ و گردگیر پلوس سمت چرخ
- ۱۴۶ ۱۰-۲۲- دستورالعمل نصب کولپینگ و گردگیر پلوس سمت چرخ
- ۱۴۷ ۱۱- دستورالعمل عیب یابی و رفع عیب دیفرانسیل در خودروهای محرک عقب
- ۱۴۷ ۱۱-۱- دستورالعمل باز کردن اجزای مجموعه دیفرانسیل
- ۱۵۲ ۱۱-۲- دستورالعمل جمع کردن اجزای مجموعه دیفرانسیل
- ۱۵۳ ۱۱-۳- دستورالعمل بازرسی و تعمیر اجزای هوزینگ

- ۱۵۵ ۱۱-۴- دستورالعمل تعیین مقدار واشرهای تنظیم پینیون
- ۱۶۰ ۱۱-۵- دستورالعمل آزمایش پیش بار پینیون
- ۱۶۱ ۱۱-۶- دستورالعمل نصب کرانویل روی هوزینگ
- ۱۶۲ ۱۱-۷- دستورالعمل اندازه‌گیری فاصله‌ی کرانویل و پینیون
- ۱۶۴ ۱۱-۸- دستورالعمل آزمایش رنگ
- ۱۶۷ ۱۱-۹- دستورالعمل تعیین مقدار ضخامت واشرهای تنظیم دو طرف هوزینگ
- ۱۶۸ ۱۲- دستورالعمل عیب‌یابی و رفع عیب دیفرانسیل در خودروی محرک جلو
- ۱۶۸ ۱۲-۱- دستورالعمل پیاده کردن مجموعه دیفرانسیل
- ۱۷۰ ۱۲-۲- دستورالعمل پیاده کردن اجزای دیفرانسیل
- ۱۷۲ ۱۲-۳- دستورالعمل بازرسی و تعمیر اجزای هوزینگ
- ۱۷۲ ۱۲-۴- دستورالعمل سوار کردن اجزای هوزینگ
- ۱۷۳ ۱۲-۵- دستورالعمل سوار کردن مجموعه دیفرانسیل

ساعات آموزشی			عنوان توانایی	شماره	
جمع	عملی	نظری		توانایی	واحد کار
۱۲۴	۹۶	۲۸	توانایی پیاده کردن و عیب یابی و رفع عیب کلاچ و انواع جعبه دنده های معمولی، دیفرانسیل و گاردان خودروهای سواری	۱۸	۱