

۵-۷

کتابخانه دانشگاه تهران



جمهوری اسلامی ایران
وزارت فرهنگ و آموزش عالی
شورای عالی برنامه ریزی

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس

دوره کارشناسی ارشد سیستم محرکه خودرو

گروه علمی کاربردی



مصوب سیصد و شصت و ششمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ: ۱۳۷۷/۹/۲۲



1948

(1)

1948

1948

1948

1948



رای صادره سیصد و شصت و ششمین جلسه شورای عالی برنامه‌ریزی مورخ ۱۳۷۷/۹/۲۲
در خصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی ریسمان‌بازی - کونگ فو

۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد سیستم محرکه خودرو
که از طرف گروه علمی - کاربردی پیشنهاد شده بود - اکثریت آراء به
تصویب رسید.

۲) این برنامه رتاریخ تصویب قابل اجرا است.

رای صادره سیصد و شصت و ششمین جلسه شورای عالی برنامه‌ریزی مورخ ۱۳۷۷/۹/۲۲
در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد سیستم محرکه خودرو صحیح است. به مورد اجرا
گذاشته شود.

دکتر مصطفی معین
وزیر فرهنگ و آموزش عالی

دکتر مهدی اخلاقی
رئیس گروه علمی - کاربردی

رونوشت: به معاونت محترم آموزشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی
خواهشمند است به واحدهای مجری ابلاغ فرمایند.

دکتر سید محمد کاظم نائینی
رئیس هیأت مدیره
دفتر شورای عالی برنامه‌ریزی





بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد سیستم محرکه خودرو

کمیته تخصصی:

گرایش:

کد رشته:

گروه: علمی - کاربردی

رشته: سیستم محرکه خودرو

دوره: کارشناسی ارشد

شورای عالی برنامه ریزی در سیصد و شصت و ششمین جلسه مورخ ۱۳۷۷/۹/۲۲ بر اساس طرح دوره کارشناسی ارشد سیستم محرکه خودرو که توسط گروه علمی - کاربردی تهیه شده و به تأیید رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) به شرح پیوست تصویب کرده، و مقرر می‌دارد:

ماده (۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد سیستم محرکه خودرو از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند لازم الاجرا است.

الف: دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت فرهنگ و آموزش عالی اداره می‌شوند.

ب: مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت فرهنگ و آموزش عالی و بر اساس قوانین، تأسیس می‌شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی می‌باشند.

ج: مؤسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می‌شوند و به تبع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

ماده (۲) این برنامه از تاریخ ۱۳۷۷/۹/۲۲ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می‌شوند لازم الاجرا است.

ماده (۳) مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد سیستم محرکه خودرو، به استناد مصوبات شورای عالی برنامه ریزی وزارت فرهنگ و آموزش عالی ابلاغ می‌شود.



مقدمه

صنایع خودرو سازی در ایران - مانند حدود ۳۰ قریب یکی از محورهای اساسی در صنعت کشور است. رشد و گسترش تکنیکی صنایع خودرو سازی مختلف، ایجاد صنعت بسیار بزرگ و سرده خودرو سازی برای کشور و تحریک این صنعت در مقایسه با سایر صنایع کشور است. امروزه در پرتو انقلاب اسلامی، نقشه کلی صنعت کشور - عطف توجه به رشد کمی و کیفی صنایع خودرو به ایجاد واحدهای طراحی و مهندسی و است در صنایع خودرو مبادرت ورزیده اند. در این راستا شاهد حرکتی جدی در ایجاد مراکز تحقیقات صنایع خودرو و شرکتی سازی در این زمینه می باشیم. وجود چنین مرکزی برای پیروهای متخصص در زمینه طراحی و مهندسی خودرو می تواند می سازد.

بر این اساس برنامه آموزشی و پژوهشی مهندسی خودرو در مقطع کارشناسی ارشد در سه رشته طراحی سیستم های تعلیق، فرمان و ترمز، سیستم محرکه خودرو، سازه و بدنه خودرو تهیه و تدوین و برای تربیت متخصصین مورد نیاز کشور به مرحله اجرا گزرده می شود.

رشته سیستم محرکه خودرو در نظر دارد متخصصینی را تربیت نماید که بتوانند به کار آئی های زیر نایل آیند

- طراحی مجموعه ها و اجزاء موتور
- طراحی و بهبود قوای محرکه خودرو
- تحلیل های مهندسی اجزاء و مجموعه های موتور و قوای محرکه
- طراحی و بکار گیری مناسب دستگاه های تست موتور
- تدوین استانداردهای ملی در زمینه موتور خودروها

فصل اول

مشخصات کلی



در این بخش صنعت خودرو و سایر صنایع کشور و نظر به پیچیدگی و حساسیت طرح خودرو، دوره -۱- در این بخش در سطح کارشناسی و کارشناسی ارشد در زمینه طراحی موتور خودرو و در این بخش مأموریتی را ایفا نمایند که ملا مشهود است. با وجود رشته‌های مهندسی مکانیک، مواد و سایر رشته‌های مرتبط با خودرو که رشته تخصصی به صورت عمومی -کاربردی- می‌تواند حلاله در مسائل تخصصی و مسائل کاربردی و در این راهکار کارشناسانی که می‌توانند پس از پایان دوره مستقیماً در واحدهای تحقیقاتی طراحی خودرو مشغول به کار شوند از اولویت خاصی برخوردار می‌باشد.

۳- نقش و توانایی فارغ التحصیلان:

فارغ التحصیلان این دوره دارای توانایی‌هایی در زمینه‌های علمی و عملی زیر خواهند بود:



- طراحی موتورهای پستونی و مجموعه‌های آن
- امور تحقیقاتی در زمینه موتورهای پستونی
- توانایی مدیریت واحدهای طراحی و مهندسی
- تحلیل گر مکانیزمهای موتور پستونی
- فعالیت آموزشی در زمینه طراحی موتورهای پستونی
- تدوین استانداردهای ملی در ارتباط با موتور خودروها
- توانایی سرپرستی آزمایشگاههای تست موتور خودروها و مجموعه‌ها و ملحقات آن
- انجام پروژه‌های مطالعاتی و تحقیقاتی کاربردی در زمینه موتورهای احتراق داخلی

۴- مشاغل قابل احراز این دوره

فارغ التحصیلان این دوره می‌توانند مشاغل زیر را احراز کنند:

- کارشناسان ارشد طراح موتورهای احتراق داخلی
- مدیریت بخشهای طراحی، مهندسی و ساخت در زمینه موتور خودروها
- سرپرستی آزمایشگاههای تست موتور و خودرو

- مری آموزشی در زمینه موشورهای خرد و دخی

۵- طول دوره و شکل آن

خدمه درسی این دوره واحدی است و در هر سیمسال دانشجویان در محدوده واحدهای مجامع طی می‌شود. در هر فصل و آموزش اصل تعداد واحد در حد می‌باشد. هر واحد نظری در این دوره معادل ۱۷ ساعت در هر سیمسال و هر واحد آزمایشگاهی معادل ۳۴ ساعت در هر سیمسال و هر واحد کارگاهی معادل ۵۱ ساعت در هر سیمسال است.

کل واحدهای درسی دوره با پایان نامه و پروژه ۳۲ واحد است که از این تعداد ۲۰ واحد را دروس الزامی و ۶ واحد را دروس اختیاری و ۶ واحد را پروژه و پایان نامه کارشناسی ارشد تشکیل می‌دهد.

تبصره ۱: جدول دروس اختیاری بسته نیست و دانشجویان می‌توانند به جای دروس اختیاری این رشته با اجازه استاد راهنما دروس اختیاری یا تخصصی سایر رشته‌های مرتبط را انتخاب نمایند.

تبصره ۲: پایان نامه این دوره معطوف به حل مسائل مبتلا به صنعت است و در دروس نظری و آزمایشگاهها نیز در حین اینکه مبانی علمی - مهندسی خودرو تدریس می‌شود، مسائل مبتلا به صنعت خودرو به صورت پروژه و مطالعات موردی تحلیل خواهند شد.



۶- تعداد و نوع واحدهای درسی

تعداد کل واحدهای دوره ۳۲ واحد به شرح زیر است

۱- دروس اصلی و تخصصی ۲۰ واحد

۲- دروس اختیاری ۶ واحد

۳- پروژه (پایان نامه) ۶ واحد

۱- صورت زیر را به بدین ترتیب

مدرک کارشناسی مورد پذیرش این رشته

مورد پذیرش در صورتی که شرح زیر است

مدرک تحصیلی	ضرایب
ریاضی	۲
ریاضیات	-
مکانیک سیالات	۳
ترمودینامیک	۳
انتقال حرارت	۳
طراحی حرارت	-
مقاومت مصالح	۳
ارتعاشات	۲

توجه: دانشجویان این رشته از بین سه برابر ظرفیت اعلام شده کسانی که آزمون کتبی را با موفقیت گذرانده‌اند با

مصاحبه و آزمون شفاهی علمی به تعداد ظرفیت رشته انتخاب می‌شوند.



دروس جبرانی

دانشجویان که در مسابقه علمی برای اخذ دروس تخصصی ارشد این برنامه را ندارند به تشخیص استاد راهنما می توانند در این دروس دروس به جای خود به عنوان سبب اخذ کرده و به موفقیت گذرانند. دروس جبرانی به صورت تکمیلی در این دروس دوره کارشناسی رشته مهندسی مکانیک اخذ می شود.

۱- مباحثات حلقه داخلی

۲- طراحی جزء

۳- سبالات II

۴- ترمودینامیک II

۵- انتقال حرارت II

۶- ارتعاشات

۷- دینامیک ماشین

۸- کنترل

۹- ماشینهای الکتریکی

۱۰- مقاومت مصالح III

۱۱- مهندسی طراحی خودرو



فصل دوم



جدول عناوین دروس مجموعه
کارشناسی ارشد سیستم محرکه خودرو



عناوین تعداد ساعات و واحد دروس و
لیست درس پیشنیاز یا هم زمان مجموعه
کارشناسی ارشد سیستم محرکه خودرو

۱۵





دروس اختیاری رشته سیستم محرکه

کد درس	عناوین دروس	واحد	ساعات		
			جمع	نظری	عملی
۱۲۸	دینامیک سیالات محاسباتی ۳۸۵۳	۳	۵۱	۵۱	---
۱۲۵	طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر و آزمایشگاه ۳۸۱۵	۲	۵۱	۱۷	۳۴
۱۴۱	بهینه سازی (کاربرد در سازه و بدنه خودرو، دینامیک و سیستم محرکه خودرو) ۳۸۴۵	۳	۵۱	۵۱	---
۱۰۲	دینامیک پیشرفته ۳۸۱۵	۳	۵۱	۵۱	ریاضیات پیشرفته
۱۰۵	المان محدود ۳۸۳۳	۳	۵۱	۵۱	---
۱۰۸	انتقال حرارت پیشرفته و کاربرد آن در خودرو ۳۸۵۴	۳	۵۱	۵۱	---
۱۴۸	سوخت و احتراق پیشرفته و آزمایشگاه ۳۸۵۵	۳	۶۸	۳۴	۳۴

۴۹۲۹۷۸۱

۴۹۲۹۷۹۱

۴۹۲۹۷۱۱

۴۹۲۹۷۵۱

۴۹۲۹۷۳۱

۴۹۲۹۷۹۱

۴۹۲۹۸۱۱

۴ واحد اعتباری

فنون آزمایشگاهی ۳۸۵۶
موتورهای احتراق داخلی ۳۸۵۷

۴۹۲۹۸۲۱

۴۹۲۹۸۴۱

دانشجویان موظفند حداقل شش واحد از دروس این جدول را با مشاوری استاد راهنما انتخاب و با موفقیت بگذرانند.

از درس ۹۲ به روز بودن عید ۲۱ روزه از این

درس محاسبه حساب (۲۰ روزه) ۵۵

مشاوره و ترمیم ۱۳ روزه



درس الزامی است - سیستم معرفی

کد درس	عناوین دروس	درجه	ساعات			کد درس
			جمع	نظری	عملی	
۱۰۱	ریاضیات مهندسی پیشرفته ۵۸۰۱	۳	۵۱	۵۱	-	۴۹۲۹۳۱۱۴۱
۱۰۶	محاسبات عددی پیشرفته ۴۸۱۱	۳	۵۱	۵۱	-	۴۹۲۹۳۹۱۰
۱۰۷	طراحی موتورهای یسنونی ۴۸۴۹	۳	۶۸	۳۴	۳۴	۴۹۲۹۷۳۱
۱۲۷	مکانیک سیالات و ترمودینامیک پیشرفته و کاربرد آن در خودرو ۴۸۵۰	۳	۶۸	۳۴	۳۴	۴۹۲۹۷۴۱
۱۲۹	کاربرد کنترل پیشرفته در خودرو ۴۸۰۴	۳	۵۱	۵۱	-	۴۹۲۹۳۴۱
۱۲۶	طراحی سیستم های انتقال قدرت ۴۸۵۱	۳	۵۱	۵۱	---	۴۹۲۹۷۶۱
۱۴۶	مشابه سازی موتورهای یسنونی ۴۸۵۲	۲	۳۴	۳۴	-	۴۹۲۹۷۷۱
۱۶۱	پروژه ۴۸۱۰	۶	---	---	---	۴۹۲۹۳۸۱

۴۶ واحد اعتباری

* دانشجویان موظفند درس مهندسی طراحی خودرو را به صورت جبرانی بدون احتساب واحد بگذرانند.

مستند کننده علمی: ۳۱۵۵
۴۹۲۹۸۲۱-۲۱

محتوی دروس دوره کارشناسی ارشد

سیستم محرکه خودرو



فصل سوم



3. Churchill, R.V., *Operational Mathematics*, McGraw-Hill Book Company, New York, 1958.
4. Duff, G.F.D., *Mathematical Differential Equations in Applied Mathematics*, John Wiley, New York, 1966.
5. Davies, B., *Integral Transforms and their Applications*, Springer-Verlag, Berlin, 1985.
6. Brown, J.W., and Churchill, R.V., *Fourier Series and Boundary Value Problems*, McGraw-Hill, New York, 1993.
7. Palka, B.P., *An Introduction to Complex Function Theory*, Springer-Verlag, New York, 1991.



ریاضیات مهندسی پیشرفته

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد



سر فصل دروس :

- تئوری تغییرات و کاربرد آنها

- معادلات دیفرانسیل پاره‌ای

معادلات دیفرانسیل پاره‌ای مرتبه یک و کاربرد آنها - معادلات دیفرانسیل پاره‌ای مرتبه دو - معادله لاپلاس معادله موج - معادله انتشار - شرایط مرزی گوناگون.

- تبدیلات انتگرالی

تبدیل فوریه سینوسی و کسینوسی و نمایی - تبدیل هانکل - تبدیل لاکرانژ - تبدیل لاپلاس - تبدیل لاگر - تبدیل ملین - تبدیل لیدوف - تبدیل میلر.

- توابع ویژه و متعامد

توابع متعامد - تئوری استورم و لیوویل - روش تقریب ریلی ریتز - توابع گرین - توابع ویژه استوانه‌ای و کروی - تابع گاما - بسل - لژاندر - هرمیت - گاوس - لاگر - خطا - ماتيو - بیضوی - تتا - زتا - فوق هندسی - چربیشف.

- توابع مختلف

نگاشت و کاربرد آن - سری لوران - مانده‌ها - انتگرال گیری - معادلات دیفرانسیل مختلط.

مقدمه و اجزاء ۳

مبحث اول: اجزاء نظری، عملی

پیشینه ندارد

سر فصل دروس :



الف (نظری

- اصول مقدماتی و تصویر کلی

مقدمه‌ای درباره ساختمان اصلی و اجزای موتورهای احتراق داخلی پیستونی تاریخچه این نوع موتورها شامل موتور "Hugens"، موتور "Lenoir" و موتور "Diesel" و در این ارتباط چرخه کار نو.

- ترمودینامیک موتور

کلیات انواع چرخه‌های کار موتور ۷ چرخه ایده آل، چرخه مقایسه‌ای، چرخه موتور کامل و بررسی بازده حرارتی هر یک. تعیین چرخه موتور به کمک تابع "Vibe"، بررسی انواع احتراق (داغ یا زود رس، کوبنده و معمولی)، بررسی انرژی جرقه، سرعت شعله، نوسان سیکل (نوسان فشار متوسط کار)، سیال و چگونگی حرکت آن، احتراق در موتور اتو و موتور دیزل.

- متغیر موتور

توان بازده، ضریب اضافه هوا، درجه هوارسانی، شارهای ثابت، متغیرها در نمودار مشخصه موتور.

- مکانیک موتور

دستگاه حرارتی موتور، بررسی سرعت و شتاب جرمهای دستگاه حرکتی میل لنگ، نیرو در دستگاه میل لنگ نیروهای جرم گریز از مرکز و رفت و برگشتی، نیروهای جرم آزاد و چگونگی خنثی کردن آنها، طراحی مقدماتی میل لنگ و تعیین تعداد و نحوه قرار گرفتن سیلندرها، نیروهای گازی، نیروی معاس، نیروی شعاع، اثرات نیروی گاز و در این ارتباط تعیین ترتیب جرقه، اجزای دستگاه حرکتی میل لنگ شامل میل لنگ بررسی نوسانات گردشی، تعیین اندازه و محل چرخش لنگر (چرخ فلاپول)، ترتیب جرقه با توجه به نوسانات، بررسی تنشها در میل لنگ، طراحی و طراحی فرمی میل لنگ، بارهای

محاسبات عددی پیشرفته



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضیات پیشرفته یا هم‌زمان

سر فصل دروس :

- نرم افزارهای ریاضی

Matlab و کاربرد آن - Maple و کاربرد آن - آشنایی با Quatro ,Derive ,Maxima ,Matcad

- حل معادلات جبری

دستگاه معادلات خطی - دستگاه معادلات غیر خطی - اندازه و بردار ویژه - به کارگیری نرم افزارهای ریاضی

- معادلات دیفرانسیل معمولی

روشهای حل گوناگون - کاربرد - به کارگیری نرم افزارهای ریاضی

- معادلات دیفرانسیل پاره‌ای

دسته‌بندی معادلات پاره‌ای مرتبه یک و دو - کاربرد - به کارگیری نرم افزارهای ریاضی - شرایط مرزی

- مراجع :

- 1- Gerald, C.F., and Wheatley, P.O., *Applied Neumerical Analysis*, Addison Wesley, Massachusetts, 1994.
- 2- James, M.L., Smith, G.M., and Woford, J.C., *Applied Neumerical Methods for Digital Computation*, Harper Collinis, New York, 1993.
- 3- Camahan, B., Luther, H.A., and Wilkes, J.O., *Applied Neumerical Methods*, John Wiley, New York, 1996.
- 4- Ogata, K., *Designing Linear Control Systems with MATLAB*, Prentice Hall, New Jersey, 1994.

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الذي هدانا لهذا الذي كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله



باتاقانی در پایه و در محل دسته پیستون. باتاقانهای لغزشی و غلتشی طراحی سیستم روغنکاری دسته پیستون. انواع آن. بارهای وارده و محاسبات عددی مربوطه. طراحی و طراحی فرمی دسته پیستونهای ساده و مرکب. بررسی کماتش در دسته پیستون. محاسبه بجهت اتصال پیستون انواع آن. بارهای وارده. محاسبات عددی و طراحی فرمی پیستونهای لغزشی و غلتشی. بررسی مسائل حرارتی در پیستون. تعیین ضریب انتقال حرارت. خنککاری در پیستون. حس پیستون. اضافه‌های پیستون. انگشتی پیستون. بررسی تنش‌ها در پیستون. تعیین قابلیت تحمل بار.

- دستگاه تعویض سیال

نمودار زمانبندی تعویض سیال. فرمهای مختلف بادامک. بررسی حرکت بادامک (کورس، سرعت، شتاب) بررسی کورس واقعی و کورس تئوری. بررسی الاستیسته کل سیستم. بررسی مقاضع تعویض سیال. بررسی انواع سیستمهای سیال (سیستمهای تعویض گاز کشونی و سوپاپی). میل بادامک و اجزای انتقال دهنده. محاسبات سوپاپ و فنر. کماتش در سوپاپ. طراحی سر سیلندر.

- سوخت رسانی

مقدمه‌ای بر انواع سیستمهای سوخت رسانی در موتورهای اتو و دیزل. طراحی چند راهه مکش. طراحی کانال ورودی در سرسیلندر. بررسی مسائل سیالاتی سوخت در انژکتورهای اتو و دیزل.

- آلاینده‌ها در اگزوز

بررسی آلاینده‌ها در موتورهای اتو و دیزل بررسی راههای مختلف جهت کاهش آنها به کمک طراحی مناسب اطاق احتراق. سرعت سعله. گرم شدن سریع موتور سرد. برگشت دود. تغییر سوخت.

- بدنه و سیلندر

بدنه و سیلندر. سیلندره‌ای با آب و هوا. خنک شونده تورانس‌های سیلندر. طراحی بدنه. تعیین جنس.

- استانداردهای آزمایش موتور



- توربولانس

مقدمه: مقدماتی، معادلات اساسی و معادلات انتقال حرارت
روابط پایه‌ای دود و هوا، توربولانس در اثر حرکت پیستون در موتور

- یادآوری: ضرورتی در قوانین اول و دوم ترمودینامیک، شبکه احتراق در پیستون و موتور

- مقدماتی بر ترمودینامیک آماری: روابط ماکسول، تئوری سینتیک گاز

- معادلات حالت: معادله گاز کامل، معادله و اندروالس، معادله بتی-ریچمن، معادله شارو-خودرو و معادله شارو-کوتلر
کاربرد شریک در کاربردهای مربوط به خودرو

- سیستمهای چند جزئی و مخلوطها

مخلوطهای ایده‌آل، قانون راتول بررسی احتراق و مخلوط گازهای آلاینده حاصله مانند دی اکسید کربن، مونواکسید کربن، هیدروکربنهای نسوخته، اکسیدهای نیتروژن و راههای کاهش آنها، بررسی مخلوط بخار با هوا، نمودار سایکرومتریک و محاسبات مربوط به تهویه در داخل کابین سرنشین خودرو.

- تعادل:

تعادل فازها، تابع گیبس، تعادل شیمیایی و کاربرد آن و راههای شبیه سازی آن در احتراق در داخل سیلندر خودرو، قوانین حاکم بر ترمودینامیک واکنشهای شیمیایی.



ب) عملی

- آزمایشگاه سیالات

- آزمایشگاه ترمودینامیک

- وسایل اندازه‌گیری حرارتی و سیالاتی خودرو

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری - عملی

پیشبار : ریاضی پیشرفته



سر فصل دروس :

الف (نظری

- جریان ایده‌آل

معادلات حاکم - توابع جریان و پتانسیل - الگوهای جریان برای جریانهای استاندارد (چشمه، چاه، ورتکس آزاد و اجباری و دوپلت و ...) - ترکیب الگوها برای جریان حول سیلندر، بیضی جسم نیمه برنهایت، ایروفریل و ... مطالعه جریان ایده‌آل در اطراف خودرو.

- جریان لزج

آنالیز تنش و کرنش - معادلات حاکم بر جریان مانند پیوستگی، مومنتوم، انرژی، ناویراستوکس، معرفی خواص انتقال.

- لایه مرزی

معادلات ساده سازی معادلات پیوستگی، مومنتوم و انرژی و بدست آوردن معادلات حاکم بر جریان در لایه مرزی - مرزی داخلی مانند جریان در داخل اگزوز خودرو، جریان در داخل کانالهای تهویه و سیستم خنککاری - لایه مرزی خارجی جریان طول خودرو، جریان در داخل محفظه موتور و رادیاتور خودرو - جدایش و علل پیدایش آن، راههای به تأخیر انداختن آن، علل پیدایش جدایش در جریان طول خودرو و اثر آن در افزایش نیروی پسا، راههای کاهش نیروی پسا در خودرو.

- جریانهای چرخشی

ورتیسیته چرخش و معادلات حاکم مانند معادله بقاء ورتیسیته، مطالعه جریان در تثبیت خودرو و اثر آن در نیروی پسا، معادله جریان چرخشی در محفظه موتور و نقش آن در توزیع مناسب هوا و خنک کاری موتور.



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

سر فصل دروس :

- سیستم‌های دینامیکی

- بیان فضای حالت سیستم‌های دینامیکی

- آنالیز معادلات حالت سیستم‌های خطی پیوسته و ناپیوسته

- پایداری :

مفهوم پایداری - روش مستقیم لیاپانوف - استفاده از روش لیاپانوف در طراحی مدار پس‌خور

- کنترل پذیری و مشاهده‌پذیری برای سیستم‌های خطی

- رابطه بین معادلات حالت یک سیستم و تابع تبدیل آن

- طراحی سیستم‌های خطی کنترل پس‌خور

- کاربرد کنترل پیشرفته در خودرو

- استانداردهای تست سیستم‌های کنترل خودرو

- مراجع :

l laH ecimerP E r: S n i c e c i t i n g : o n T n r e d o M , a t a g O o k i h u s t a K - 1
International editions, 1990.

مراجع

- 1- White, *Viscous Fluid Flow*.
- 2- Schlichting, *Boundary Layer*.
- 3- Aci, *Transport R. J. Vehicle* Wolf - Heinrich Huch.
- 4- Sommerfeld, *R. J. Wiley*, G. J. *Fundamentals of Statistical Thermodynamics*, John Wiley, 1968.





- مقدمه

- شبیه سازی ترمودینامیکی

شبیه سازی مکش

شبیه سازی تراکم

شبیه سازی احتراق

احتراق تک ناحیه ای

احتراق چند ناحیه ای

شبیه سازی تخلیه

- شبیه سازی ابعادی

شبیه سازی یک بعدی - شبیه سازی چند بعدی

- آشنایی با چند نرم افزار

مانند KIVA II

مراجع

1- Heywood, J.B., Internal Combustion Engine Fundamentals, Mc-Graw Hill, 1988.

طراحی سیستمهای انتقال قدرت



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : تئوری

پیش نیاز : ندارد

سر فصل دروس :

- مقدمه

- شناسایی سیستمهای موتورهای احتراق داخلی

دیزلی

بنزینی

فضعات مکانیکی و مکانیزمها

سیستم سوخت رسانی

سیستم برق رسانی

سیستم انتقال قدرت

استانداردهای تست مجموعههای موتور

استانداردهای عملکرد موتور و سیستم انتقال قدرت (آلودگی، قدرت و ...)

- طراحی گیربکس و دیفرانسیل

- طراحی سیستم انتقال قدرت

مراجع

1- Richard Stone, *Intoduction to Internal Combustion Engines*, Second ed. The Macmillan Press, 1992

2- John B. Heywood, *Internal Combustion Engine Fundamentals*, MC GRAW- HILL Int. Editions, 1989.

مراجعه به - به کمک کامپیوتر و از دسترس:

مراجعه به -

مراجعه به -

مراجعه به -



الف) نظری

- آشنایی با سیستمهای CAD/CAM/CAE

- مراجعه به مدل سازی به کمک کامپیوتر CAD شامل

Wilframe, Curve, Face

- مدل سازی سطوح Surface Modelling

- مدل سازی حجمی و عملیات منطقی Boolean / Opeatin Solid Modelling

- مدل سازی پارامتری Parametric Modelling

- آشنایی با روش های تحلیل به کمک کامپیوتر CAE

- تحلیل استاتیکی و دینامیکی (FEM)

- تحلیل های مکانیزی

- ساخت و تولید به کمک کامپیوتر CAM شامل

- تکنولوژی CAM

- زبانهای برنامه نویسی کنترل عددی

- برنامه نویسی به زبان G Code

- اندازه گیری و کنترل

- دستگاههای اندازه گیری

- تکنیک و روشهای اندازه گیری سه بعدی

- روش تولید سریع نمونه Rapid Prototyping

تعداد واحد: ۳

سطح واحد: نظری

پیش‌نیاز: ریاضی پیشرفته یا همزمان



سر فصل دروس:

- کلیات

آشنایی با روشهای حجم محدود - اجزاء محدود و المان محدود.

- آشنایی با معادلات دیفرانسیل پاره‌ای

سه‌موی - بیضوی - هذلولی.

- آنالیز پایداری و خطا

- شرایط اولیه و مرزی مختلف

- روشهای مختلف حل معادلات بیضوی و مسائل نمونه

- روشهای مختلف حل معادلات سه‌موی و مسائل نمونه

- روشهای مختلف حل معادلات هذلولی و مسائل نمونه

- معرفی نرم افزارهای معروف

- مراجع

1- Patanka, Numerical Heat Transfer and Fluid Flow.

2- Anderson, Computational Fluid Flow and Heat Transfer.



تعداد واحد : ۳ واحد

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

سر فصل دروس :

- مقدمه‌ای بر بهینه سازی

آشنایی با مفاهیم اولیه بهینه سازی - کمینه و بیشینه کردن - فرموله کردن مسائل بهینه سازی - روش تراز و شیب در مهندسی مکانیک خودرو

- روشهای بهینه کردن توابع غیر مقید

روش نیوتن - جستجو فیبوناچی - تقسیم طلایی (Golden Section) - برازش منحنی - جستجوی تصادفی - روش پاول - تندترین شیب فروشو (Steepest Descent)، تندترین شیب فراشو (Steepest Ascent)

- برنامه ریزی خطی

آنالیز حد - طراحی کمینه (وزنی) خرپاهای معین استاتیکی - روش گرافیکی - روش ساده - تثبیه (Duality) در برنامه ریزی خطی - الگوریتم (Karmarker)

- روشهای بهینه سازی توابع مقید

روش تابع جریمه برونی - روش تابع جریمه درونی - روش تابع جریمه برونی - درونی (Exterior - Interior) (Penalty Function) - ضرایب لاگرانژ افزاینده - جستجوی تصادفی - روش جهت ممکن - روش گرادیان کافشی عمومی روش دیویدسن (Davidson)، فلچر (Fletcher)، پاول (Powell) - روش برویدن (Broyden) (Fletcher)، فلچر (Fletcher)، گدنفارب (Goldfarb)، شانو (Shanno)، (BFGS)

- تحلیل حساسیت

۱- آشنایی با سیستمهای CIM

ب) عملی

۲- کار با نرم افزارهای CAD/CAM

Surface Modeling

Solid Modeling

۳- آشنایی با نرم افزارهای PROE, IDEAS



مشتقات حساسیت تغییر مکانهای استاتیکی و تنشها - تحلیل حساسیت مقادیر ویژه - تحلیل حساسیت فیدهای روی پاسخهای گذرا

- روش تنبذ و معیارهای بهینه

روش معیار بهینه مستقیم - روش تنبذ - روشهای معیار بهینه برای - روش تنبذ - روشهای معیار بهینه برای - روش تنبذ

- کاربرد

مروری بر نرم افزارهای بهینه سازی و تحلیل حساسیت - قابلیت های نرم افزارهای تخصصی موجود - نمونه های از کاربرد بهینه سازی در مسائل مهندسی خودرو (مقارن با گرایشهای سازه خودرو، دینامیک خودرو و موتور) - برنامه کامپیوتری نمونه و ...



- مراجع

- 1- Vanderplatts. G.N., Numerical Optimization Techniques for Engineering Design with Application, Mc-Graw Hill, 1984.
- 2- Haftka, R.T. and Kamal. M.P., and Gurdal, Z., Elements of Structural Optimization.
- 3- Luenberger. D.G., Introduction to Linear & Nonlinear Programming, Addison-Wiley.
- 4- Zangwill, W.I., Nonlinear Programming: A Unified Approach, Prentice-Hall.
- 5- Johnson. R.C., Optimum Design of Mechanical Elements, John Wiley.
- 6- Kirsch. U., Optimum Structural Design, Mc-Graw Hill.
- 7- Rao. S.S., Optimum Theory and Application, John Wiley.

نوع واحد : نظری

پیشہ: ریاضیات پروفیسر - ہمدردان

سیر فصل در دیس :

- دینامیک ذره

بافتن شتاب و سرعت در چارچوب های متحرک - چارچوب های متحرک - معادله حرکت بر روی یک چارچوب متحرک -

- بیان حرکت

فضای آرایش - فضای رویداد - فضای حالت - فضای زمان، حالت.

- قد

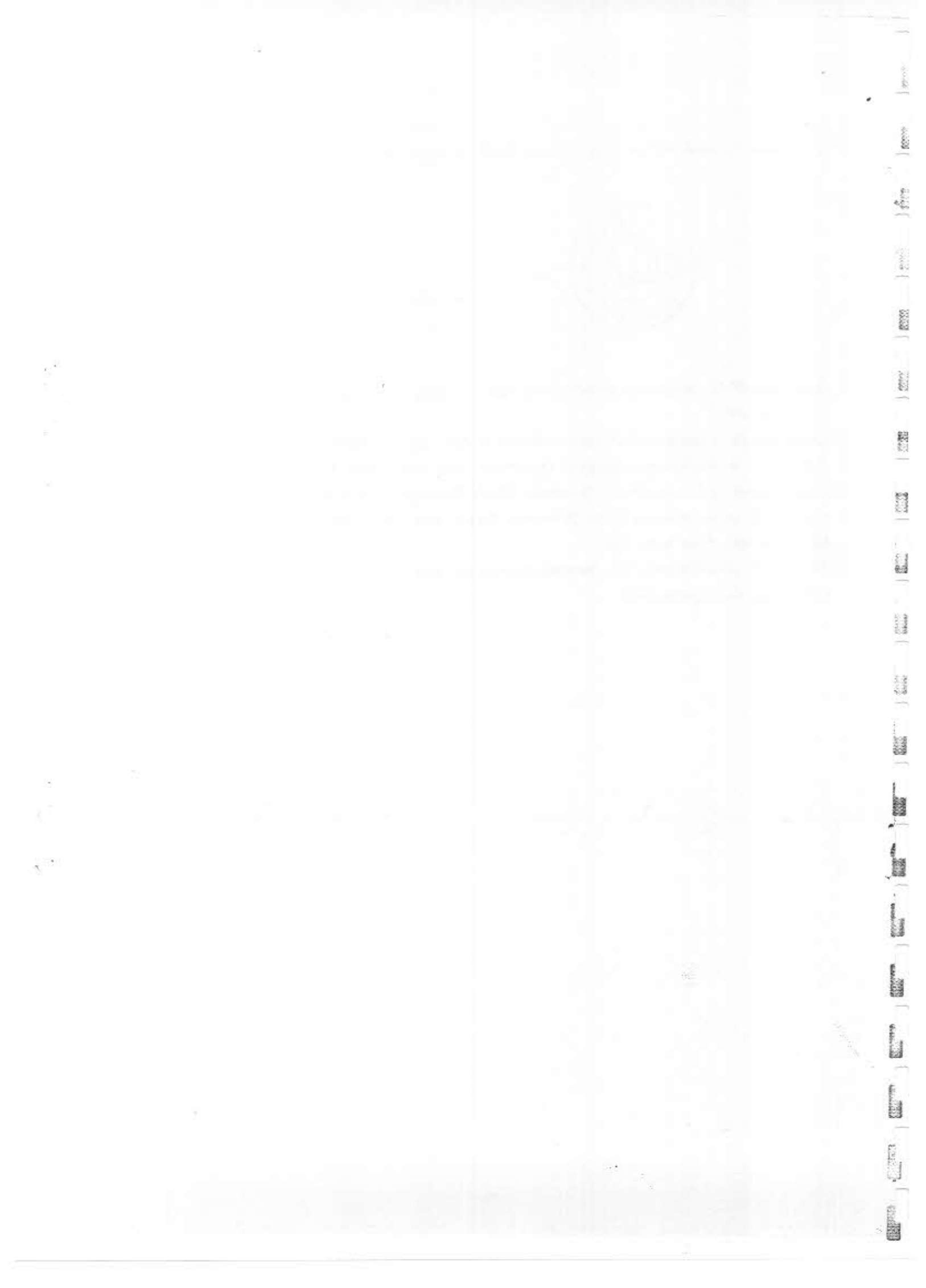
قندهای هولونومیک - ناهولونومیک - فاف - شرط هولونومیک بودن قید - درجه آزادی

- دینامیک جسم سخت

قضیه شال واولر - چرخش کوچک - زوایای اولر - پارامترهای اولر - تانسور ممان اینرسی - مومنتوم زاویه‌ای - معادلات حرکت اولر - انتگرال بذیری - به‌کارگیری زوایای اولر - بررسی حرکت فرافرد و سکه.

– مکانیک لاگرانژ

جابه جایی ساختگی - کارساختگی - اصل دالامبر - نیروهای قیدی - سرعت ساختگی - نیروها - انرژی حشی - اصل هامیلتون - اصل کمترین کنش - مختصات فراگیر - معادلات اصلی در مختصات فراگیر - نیروی پدیسیر - پدیسیر تابع سرعت - ضرایب لاگرانژ - معادله لاگرانژ - همگیری و ناهمگیری دینامیکی - مختصات چریشی - پدیسیر - معادلات حرکت به روش لاگرانژ - بررسی معادلات حرکت فر فرده و سکه - انتگرالهای حرکت - انتگرال ژاکوبی - راتین



- مکانیک هامیلتون

تبدیل لژاندر - معادلات هامیلتون - دستگاههای پاید - تئوری تبدیلات - تبدیل معادلات هامیلتون - مختصات زاویه و
کثیر - معادله هامیلتون و ژاکوبی

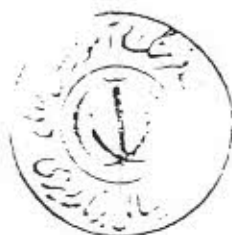


- فهرست

کتاب - مکانیک آسمان - پایداری - حرکتهای ناگهانی

- مراجع

- 1- Rosenberg, R.M., *Analytical Dynamics of Discrete Systems*, Plenum Press, New York, 1977.
- 2- Goldstein, H., *Classical Mechanics*, Addison Wesley, Massachusette, 1980.
- 3- Pars, L.A., *A Treatise on Analytical Dynamics*, John Wiley, New York, 1965.
- 4- Lindenbaum, S.D., *Analytical Dynamics*, World Scientific, New York, 1994.
- 5- Kane, T.R., and Levinson, D.A., *Dynamics: Theory and Applications*, Mc Graw Hill, New York, 1985.
- 6- Percival, I., and Richards, D., *Interoduction to Dynamics*, Cambridge Univ. press, 1982.



شماره ۳۰۰

شماره ۳۰۰

شماره ۳۰۰

شماره ۳۰۰

- مقدمه

تئیر - المان محدود و سایر روشهای تقریبی - مفاهیم اولیه المان محدود.

- فرمولاسیون تغییراتی و تقریب

- تحلیل استاتیکی خطی

فرمولاسیون المان محدود مسائل میدان - مسائل مقادیر مرزی یک بعدی - مسائل مقادیر مرزی دوبعدی و سهبعدی - روشهای حل سیستم معادلات خطی - المانهای ایزوپارامتریک و فرمولاسیون انواع مختلف المانها

- تحلیل دینامیکی خطی

فرمولاسیون مسائل مقادیر ویژه (تحلیل فرکانسی و کماتش) هذلولوی، بیضوی و سهموی.
الگوریتمهای مسائل مقادیر ویژه (نظیر هوبولت و نیومارک و).
روشهای حل برای مسائل مقادیر ویژه (نظیر گویال و لانچز و).

- آشنایی با نرم افزارهای مشهور المان محدود (نسترن، کاسموس و) و کاربردهای روش المان محدود در سیستم خودرو

- مراجع :

- 1- Brebbia, C.A. and Walker, S., Boundary Element Techniques in Eng, Newnes-Butterworths, 1980.
- 2- Crouch, S.L. and Starfield, A.M., Boundary Element Methods in Solid

Mechanics, 1983.

- 3- Bathe, P. K. and Kobayashi, S., *Advanced Dynamic Analysis by Boundary Element Methods*, Elsevier, 1992.
- 4- Bathe, P. K. and Wilson, R. L., *Industrial Applications of Boundary Element Methods*, Elsevier, 1989.





تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: ریاضی پیشرفته یا همزمان

سر فصل دروس:

- مقدمه

الف - جابجایی

- معادلات حاکم بر لایه مرزی

جابه جایی اجباری

جابه جایی اجباری خارجی شامل:

آنالیز ابعادی - حل تشابهی - روابط تجربی

جابه جایی اجباری داخلی شامل:

آنالیز ابعادی - روابط تجربی

- جابه جایی آزاد

آنالیز ابعادی - حل تشابهی - روابط تجربی

- توربولانس در نزدیک دیواره

مفاهیم - تقریبها - تابع دیوار

- موارد کاربرد در خودرو

- انتقال حرم

- مفاهیم - معادلات - قانون فیک

ب - هدایت و تشعشع

- معادلات حاکم در مختصات مختلف

- شرایط مرزی مختلف

- توابع بسل

- جداسازی متغیرها

- تبدیل فوریه و لابلاس

- موارد کاربرد در خودرو

- کلیات تشعشع

- ضرائب شکل

- جسم سیاه و خاکستری

- تشعشع گاز

- موارد کاربرد در خودرو



- 1- Incropera, A., *Convection Heat Transfer*, John Wiley, 1984.
- 2- Incropera, V.S., Larsen, R.S., *Convection Heat Transfer*, Rrentice-Hall, 1984.
- 3- Incropera, H.C., *Radiative Heat Transfer*.
- 4- Incropera, V.S., *Conduction Heat Transfer*.



سوخت و احتراق یسرفته و آزمایشگاه

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری - عملی

پیشنیاز : طراحی موتورهای یستونی و آزمایشگاه، دینامیک سیالات محاسباتی

سر فصل دروس :

الف (نظری

- مقدمه

- مروری بر ترمودینامیک

- واکنشهای شیمیایی

- تعادل شیمیایی

معادلات حاکم - انتقال جرم

- سینتیک شیمیایی

شعله نفوذی - شعله پیش مخلوط

- شعله توربولانت

ب (عملی

- آزمایشگاه سوخت

- آزمایشگاه موتور

- آزمایشگاه مصرف سوخت و گازهای آلاینده



