



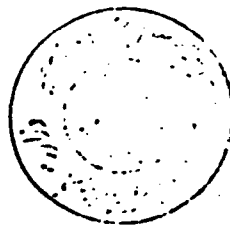
جمهوری اسلامی ایران  
وزارت فرهنگ و آموزش عالی  
شورای عالی برنامه ریزی

۵  
۵  
۹

مشخصات کلی ، برنامه و سرفصل دروس  
دوره کارشناسی ارشد آموزشی و پژوهشی  
" طراحی کاربردی "

کمیته مهندسی مکانیک

گروه فنی و مهندسی



مصوب یکم دهرشتا دو چهارمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ ۱۳۶۸/۱۱/۸

بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه آموزشی  
دوره کارشناسی ارشد آموزشی و پژوهشی  
" طراحی کاربردی "



گروه:

کمیته با

رشته:

شاخه:

دوره:

شورای عالی برنامه ریزی دریکمدهشتادوچهارمین جلسه  
مورخ ۱۳۶۸/۱۱/۸ براساس طرح دوره کارشناسی ارشد آموزشی و پژوهشی  
توسط کمیته تخصصی مهندسی مکانیک گروه فنی و مهندسی شورای عالی  
برنامه ریزی تهیه شده و به تائید این گروه رسیده است برنامه آموزشی  
این دوره را در سه فصل ( مشخصات کلی ، برنامه ، برلصل دروس )  
بشرح پیوست تصویب کرد و مقرر میدارد :

بزهوشی طراحی کاربردی  
ماده ۱- برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد آموزشی و از تاریخ  
تصویب برای کلیه دانشگاهها و موسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر  
را دارند لازم الاجرا است . .

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

ب : موسساتی که با اجازه رسمی وزارت فرهنگ و آموزش عالی  
و براساس قوانین ، تاسیس میشوند و بنا بر این تابع مصوبات شورای عالی  
برنامه ریزی میباشند . .

ج : موسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص  
تشکیل میشوند و با بدنابع فوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران

الف

ماده ۲- از تاریخ ۱۳۶۸/۱۱/۸ کلمه دوره های آموزشی

و برنامه های مشابه مؤسسات آموزشی در زمینه کارشناسی ارشد طراحی کاربردی در همه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی مذکور در ماده ۱ منسوخ میشوند و دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی یاد شده مطابق مقررات میتوانند این دوره را در پروبرنامه جدید را اجرا نمایند.

ماده ۳- مشخصات کلی و برنامه درسی و سرفصل دروس دوره کارشناسی طراحی کاربردی از شدت آموزشی و پژوهشی در سه فصل جهت اجرا به وزارت فرهنگ و آموزش عالی ابلاغ میشود.

رای مادری یکم دوهشتاد و چهارمین جلسه شورای عالی برنامه درسی

مورخ ۱۳۶۸/۱۱/۸

در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد آموزشی و پژوهشی طراحی کاربردی

۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد آموزشی و پژوهشی طراحی کاربردی از طرف گروه فنی و مهندسی پیشنهاد شده بود. به اتفاق آراء بتصویب رسید.

۲) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد آموزشی و پژوهشی از تاریخ تصویب قابل اجرا است.

رای مادری یکم دوهشتاد و چهارمین جلسه شورای عالی برنامه درسی مورخ طراحی کاربردی ۱۳۶۸/۱۱/۸ در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد آموزشی و پژوهشی صحیح است بمورد اجرا گذاشته شود.

دکتر معینی معینی  
رئیس شورای عالی برنامه درسی

سرور امیر قمر ایوب  
۱۳۶۸

رونوشت : به معاونت آموزشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی جهت اجرا

ابلاغ میشود.

سید محمد کاظم نائینی  
دبیر شورای عالی برنامه درسی

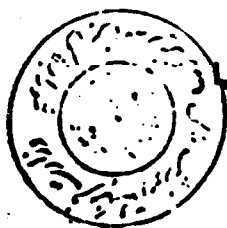


کمیته مکانیک شورای عالی برنامه ریزی  
برنامه کارشناسی ارشد طراحی کاربردی

مقدمه:

از آنجا شیکه در برنامه کارشناسی مهندسی مکانیک در طراحی جامدات، طراحی کلیه موارد و تحقیق در رشته "طراحی جامدات" که به مهندسی مکانیک مربوط میشود در نظر گرفته نشده است و نیاز جامعه ایجاد میکند تا در زمینه های مختلف طراحی ماشین آلات از جمله ماشینهای ابزار، راه سازی، کشاورزی، حمل و نقل و کارخانجات تولیدی مختلف وسایل زمینیهای "طراحی جامدات" با بکارگیری علوم و فنون پیشرفته به خودکفائی صنعتی در این زمینه ها برسیم، لذا برنامه کارشناسی ارشد طراحی کاربردی تدوین گردیده است. دانشجویان این دوره با گذراندن یکی از برنامه های بیوست، بر طبق معمولات شورای عالی انقلاب فرهنگی بد دریا فست درجه کارشناسی ارشد آموزشی یا تحقیقاتی نائل خواهند شد. در اینجا یادآور میشود که در دروس پیشنهادی و محتوای آنها همچنین زمینه های تحقیقاتی جهت اجرای رساله و پروژه به نظرات دانشگاهها و ما حینظران توجه گردیده و پیشنهادات اصلاحی آتی دانشگاهها و ما حینظران، برنامه ها همواره پویائی خود را حفظ خواهند کرد.

بدیهی است در بازنگریهای مداوم اصلاحات لازم مطابق با نیاز صنعت کشور انجام خواهد پذیرفت.



## مشخصات برنامه کارشناسی ارشد

### "طراحی کاربردی"

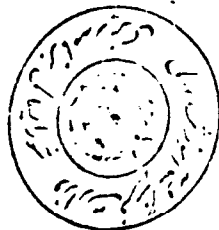
#### ۱- تعریف و هدف :

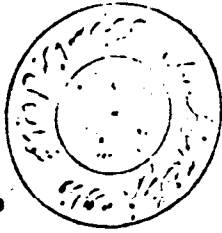
برنامه کارشناسی ارشد "طراحی کاربردی" برنامه‌ای است آموزشی با تاکید در آموزش، با پژوهشی و با تاکید در تحقیق و انجام پروژه‌های صنعتی.

دروس این برنامه شامل دروس اصلی، تخصصی و رساله تحقیقاتی می‌باشد. دروس تخصصی و رساله تحقیقاتی در ارتباط با یکدیگر بوده و به انتخاب گروه آموزشی کارشناسی ارشد (دانشگاه مجری)، از بین دروس در زمینه‌های تحقیقاتی پیشنهادی به دانشجویان ارائه خواهد شد.

#### ۲- طول دوره و شکل نظام :

حداقل و حداکثر زمان تحصیل را آئین نامه‌های مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی تعیین نموده‌اند.





۳- واحدهای درسی:

تعداد واحدهای دوره کارشناسی ارشد شامل ۲۸ واحد نظری، آزمایشگاهی، عملی و پایان نامه بشرح زیر است

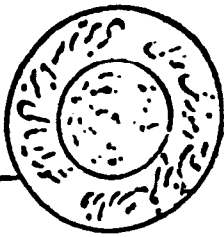
آموزشی	پژوهشی
درس اصلی ۱۵ واحد	درس اصلی ۱۲ واحد
تخمی ۱۵ تا ۱۳ واحد	تخمی ۱۲-۵ واحد
سمینار ۲ واحد	سمینار ۲ واحد
پایان نامه ۸ تا ۸ واحد	پایان نامه ۱۲ تا ۱۹

۴- درس اصلی:

منظور از ارائه این درس، آشنایی به مسائل بنیادی و اصلی مورد نیاز در درس تخمی و بالا بردن سطح کارآیی در انجام پروژه و پژوهش میباشد.

لیست این درس بشرح زیر است:

آموزشی	پژوهشی
۱- ریاضیات پیشرفته ۱ ۳ واحد	۱- ریاضیات پیشرفته ۱ ۳ واحد
۲- مکانیک محیط پیوسته ۳ ۲	۲- محاسبات عددی پیشرفته ۳ واحد
۳- محاسبات عددی پیشرفته ۲	۳- دو درس از مجموعه دوس زیر: طراحی اجزا پیشرفته الاستیسیته، دینامیک پیشرفته، ارتعاشات سیستمهای ممتد، روش اجزای محدود ۶ واحد مکانیک محیطها پیوسته ۱
۴- دو درس از مجموعه دوس زیر: طراحی اجزا پیشرفته الاستیسیته، دینامیک پیشرفته، ارتعاشات سیستمهای ممتد، روش اجزای محدود ۶ واحد	جمع ۱۲ واحد
جمع ۱۵ واحد	



## ۲-۳-۳. دروس تخصصی :

دروس تخصصی که در این برنامه آمده است جنبه انتخابی داشته و دانشجو میتواند در ارتباط با رساله خود چند واحد از این دروس را با تأیید گروه کارشناسی ارشد انتخاب نماید . . .

## ۲-۳-۳. سمینار پایان نامه :

کارتنج و تحقیق دنباله دروس تخصصی و مرکب از دو جزء بشرح زیر است :

۲-۳-۱- سمینار (۲ واحد) مطالعه و تحقیق درباره موضوعات مربوط به رشته تخصصی، تهیه مقاله‌ای با استفاده از مجلات علمی و متون تالیفی تازه، عرضه آن و اظهار نظر مطالب در جلسه سمینار با حضور سایر دانشجویان است . . .

## ۲-۳-۲. پایان نامه :

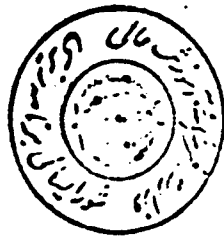
پایان نامه شامل دو قسمت طرح تحقیقی و رساله مربوطه با ارائه نتیجه تحقیقات میباشد .  
الف - تعداد واحدهای پایان نامه در دوره کارشناسی ارشد آموزشی حداقل ۶ و حداکثر ۸ واحد است . . .  
ب - تعداد واحدهای پایان نامه در دوره کارشناسی ارشد پژوهشی حداقل ۱۲ واحد و حداکثر نصف تعداد واحدهای این دوره است . . .

ج - موضوع پایان نامه میتواند پس از گذراندن حداقل  
 $\frac{1}{4}$  واحدهای آموزشی آن دوره تعیین گردد.

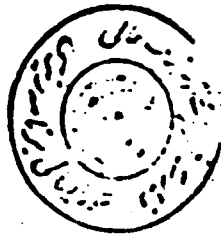
د - استاد راهنمای پایان نامه باید دارای حداقل  
مرتبه استادیاری با سه سال سابقه تدریس و تحقیق  
و عضو تمام وقت دانشگاه باشد.

#### ۴- نقش و توانایی :

هدف از آموزش این برنامه تربیت نیروی متخصص ،  
طراح ، محقق و یا مدرس در زمینه های : طراحی اجزاء و  
سیستمهای ماشین آلات مختلف مورد نیاز صنایع ، مراکز  
تحقیقاتی و موسسات آموزشی میباشد . . .  
فارغ التحصیلان این رشته میتوانند قسمتی از نیاز جامعه را در  
ارتباط با طراحی کاربردی در مهندسی مکانیک در سطح  
طراحی و تحقیقات در صنایع مربوطه از قبیل کارخانجات  
ماشین سازی ، ماشین آلات کارخانجات تولیدی ، نیروگاهها ،  
پالایشگاهها ، صنایع اتومبیل سازی و موتورهای احتراق  
داخلی ، صنایع هوائی ، دریایی ، وسائل حمل و نقل و سایر  
صنایع را بر طرف نمایند . . .





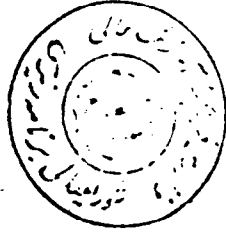


### ۵- ضرورت و اهمیت :

با توجه به مبالغی که در صنایع مندرج در بند ۴ گفته شد این برنامه و برنامه کارشناسی ارشد تبدیل انرژی برنامه مریزی شده است. فارغ التحصیلان این تخصص هر کدام بتوانند می توانند حدود ۳۰٪ از خدمات مهندسی مکانیک را در سطح کارشناسی ارشد برآورده نمایند. حدود ۴۰٪ باقیمانده مربوط به تخصصی است که متعاقباً " برنامه مریزی خواهد شد. . .

۶- عناوین دروس تخصصی کارشناسی ارشد طراحی کاربردی بشرح زیر است :

۳	واحد	۱- تحلیل تجربی تنش
۳	"	۲- مقاومت مصالح پیشرفته
۳	"	۳- تئوری ورق ها و پوسته ها
۳	"	۴- روش اجزاء محدود
۳	"	۵- الاستیسیته
۳	"	۶- پلاستیسیته
۳	"	۷- ویسکوالاستیسیته
۳	"	۸- ترموالاستیسیته
۳	"	۹- تغییر شکل فلزات
۳	"	۱۰- برش فلزات
۳	"	۱۱- خزش، خستگی و شکست
۳	"	۱۲- مکانیک محیط پیوسته II



۳ واحد	۱۳- رفتار مکانیکی مواد
۲	۱۴- طراحی بهینه قطعات مکانیکی
۲	۱۵- طراحی کمک کامپیوتر پیشرفته
۲	۱۶- طراحی ابزار
۲	۱۷- طراحی ماشین ابزار پیشرفته
۲	۱۸- طراحی اجزاء پیشرفته
۲	۱۹- طراحی ماشینهای سنگین
۲	۲۰- طراحی مکانیزمهای پیشرفته
۲	۲۱- سینماتیک اتصالات میله‌ای
۲	۲۲- پایداری سیستمهای مکانیکی
۲	۲۳- دینامیک پیشرفته
۲	۲۴- سیستمهای دینامیکی
۲	۲۵- ارتعاشات پیشرفته - ارتعاشات غیرخطی
۲	۲۶- ارتعاشات پیشرفته - ارتعاشات سیستمهای ممتد
۲	۲۷- ارتعاشات پیشرفته - ارتعاشات انتقالی
۲	۲۸- کنترل خودکار و پیشرفته
۲	۲۹- تحلیل آزمایشهای مهندسی
۲	۳۰- اقتصاد مهندسی
۲	۳۱- بیومکانیک
۲	۳۲- ریاضیات پیشرفته II
۲	۳۳- مباحث منتخب در طراحی کاربردی



۲ واحد	۴۲- تحقیق در عملیات
۳	۴۵- هیدرودینامیک روغنکاری
۳	۴۶- طراحی ایتکاری
۳	۴۷- عملیات حرارتی
۳	۴۸- مکانیک سیالات پیشرفته
۳	۴۹- روش تجربی تنش II
۳	۴۰- روشهای انرژی
۳	۴۱- مواد مرکب (کامپوزیت ها)
۳	۴۲- ریباتیک ( سینماتیک ودینامیک )
۳	۴۳- مباحث منتخب در ریباتیک
۳	۴۴- مکانیک ضربه ای I
۳	۴۵- مکانیک ضربه ای II
۳	۴۶- روشهای پژوهش
۳	۴۷- روش اجزاء محدود II
۳	۴۸- سیستمهای آیرودینامیک به کمک کامپیوتر
۳	۴۹- آنالیز مودال در سیستمهای مکانیکی

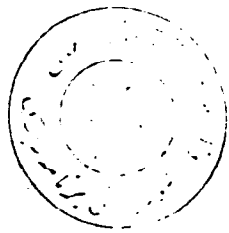
۱- نمونه‌هایی از جعبه دروس پیشنهادی که در رابطه با

پروژه و رساله میباشد بشرح زیر است :

الف- دروس نمونه در زمینه طراحی ماشینهای سنگین :

مقاومت معالچ پیشرفته ، تغییر شکل فلزات ، خزش ،

خستگی و شکست ، طراحی بهینه قطعات مکانیکی ،



طراحی بکمک کامپیوتر پیشرفته، طراحی ماشین، طراحی  
ماشینهای سنگین، طراحی مکانیزمهای پیشرفته،  
ارتعاشات پیشرفته، هیدرودینامیک روغنکاری،

ب - دروس نمونه در زمینه طراحی ماشینهای ابزار:

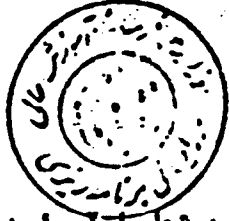
مقاومت مصالح پیشرفته، برش فلزات، رفتار مکانیکی  
مواد، طراحی بهینه قطعات مکانیکی، طراحی بکمک  
کامپیوتر پیشرفته، طراحی ابزار، طراحی ماشین  
ابزار پیشرفته، طراحی مکانیزمهای پیشرفته، خزش  
و خستگی و شکست.

ج - دروس نمونه در زمینه طراحی ماشین:

طراحی بکمک کامپیوتر پیشرفته، طراحی ماشین،  
طراحی مکانیزمهای پیشرفته، سینماتیک اتصالات  
میله‌ای، دینامیک پیشرفته، مباحث منتخب در طراحی  
کاربردی، طراحی ابتکاری، طراحی بهینه قطعات  
مکانیکی، مقاومت مصالح پیشرفته، روش اجزاء محدود،  
تحلیل آزمایشهای مهندسی، مجموعه دروس ریباتیک.

د - دروس نمونه در زمینه طراحی ورقها و مخازن:

مقاومت مصالح پیشرفته، تئوری ورقها و تئوری  
پوسته‌ها، الاستیسیته، پلاستیسیته، ویسکوالاستیسیته،  
طراحی بکمک کامپیوتر پیشرفته، روش اجزاء محدود،  
تحلیل تجربی تنش [1]، مکانیک محیط پهلوسه [2].



بايدازی سیستمهای مکانیکی ، تحلیل آزمایشهای مهندسی ،  
عملیات حرارتی ، روشهای انرژی ، مواد مرکب (کامپوزیت) ،  
۵- دروس نمونه در زمینه دینامیک - ارتعاشات و کنترل ؛  
دینامیک پیشرفته ، سیستمهای دینامیکی ، ارتعاشات  
پیشرفته ، ارتعاشات سیستمهای ممتد ، ارتعاشات انتقالی ،  
کنترل خودکار پیشرفته ، ربا ضبات پیشرفته ، مجموعه  
دروس مکانیک ضربه .

#### ۶- مشخصات دروس :

مشخصات دروس شامل محتوای دروس اصلی ، تخصصی  
شرح پیوست میباشد .

تذکره ۱: اگر در محتوای دروس پیشنهادی نارسا شبهاشی احساس  
شود با پیشنهادات دانشگاههای مختلف در جهت اعتلای  
برنامه های آموزشی بر طرف خواهد شد .

تذکره ۲: دروسی که ریز مواد آن در این برنامه نیامده است پس از  
پیشنهادات دانشگاههای مختلف و بررسیهای لازم با  
اطلاع و تأیید کمیته مهندسی مکانیک قابل ارائه  
خواهند بود .

تذکره ۳: در صورتیکه دروس دیگری در این برنامه ضروری بوده  
و در فهرست دروس پیوست نیامده باشد ، پس از دریافت  
پیشنهادات ما حینظران و تجدیدنظر در برنامه ها  
اطلاعات لازم صورت خواهد پذیرفت .

## ریاضیات پیشرفته ۱

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد



سرفصل دروس:

تئوری پیشرفته توابع مختلط شامل: تابع مختلط،

شرایط کوشی و ریمن، توابع تحلیلی، انتگرال خطی، نظریه

کوشی، سری لوران، باقیمانده، نقطه و خط انشعاب...

مروری بر ماتریس ها و تانسورها شامل: ماتریس - برگردان کردن

قطری کردن - تانسورها، حل سیستم معادلات دیفرانسیل،

مسائل آیکن والیو...

یادآوری حل معادلات دیفرانسیل جزئی شامل معادلات دیفرانسیل

بیضوی، سهموی، هذلولی، تبدیلات انتگرالی شامل:

تبدیلات فوریه، لاپلاس و ملین و موارد استعمال آنها در حل

معادلات دیفرانسیل جزئی، معادلات انتگرال، انتگرال

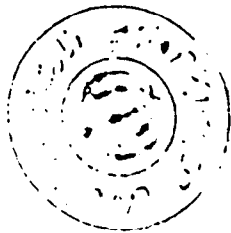
گرین و کرونل...

مباحث پیشرفته در ریاضیات مهندسی: استرم - لثویل، شرایط

توابع متعامد و غیرمتعامد، حل معادله موج، توابع

بسل ، لراندره ، گاما ، هرمنیت ، گاوس ، لاکور و غیره . . .  
تشوری اختلالات جزئی و تشوری تفهیرات و موارد استعمال آنها . . .





مکانیک محیط پیوسته ۱

تعداد واحد: ۲

نوع واحد:

پیشنیاز: ریاضیات پیشرفته ۱ یا همزمان

سرفصل دروس:

کلیات، علائم ایندکسی و جمع قراردادی، قوانین تبدیل  
محورهای مختصات، تانسور کارتزین، تشریح مادی و فضائشی  
جنبش، مشتق مادی انتگرال حجمی، قضیه گوس، معادلات انتگرالی  
میدان، تانسور تنش و فرمول کوشی، تنشهای انحرائنی، بیضبوی  
تنش لامه، کوادریک تنش کوشی، معادلات دیفرانسیلی میدان،  
کرنش، چرخش، میدانهای سرعت و شرایط همسازی، معادلات مشخصه  
جامدات ارتجاعی، پلاستیک، ویسکوالاستیک، ترمو الاستیک،  
روشهای حل مسائل مرزی سه بعدی، توابع تنش، معادلات ناویه  
ویلترامی، میجل، معادلات مشخصه سیالات استوکی، نیوتونی،  
غیر نیوتونی، کامل، معادلات ناویه استوک، اوسر، قضیه  
کلوین، جریان پتانسیل، حل مسائلی از مکانیک جامدات و سیالات.  
کتاب پیشنهادی:

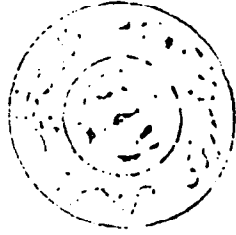
1- Introduction to continuum Mechanics

-(Revised Edition in SI/Metric Units)

by W. Michael lai, David Rubin, Erhard Krempl

Pergamon Press, 1978.





2- Continuum Mechanics

By Philip G. Hodge, JR.

Mc. Graw-Hill Book co.

3- Mechanics of Continua

by A.C. Eringe .

John Wiley & Sons, INC.



کتاب پیشنهادی :

1- Introduction to continuum Mechanics  
(Revised Edition in SI/Metric Units)

by W. Michael Lai, David Rubin, Erhard Krepl

Pergamon Press, 1978

2- Continuum Mechanics

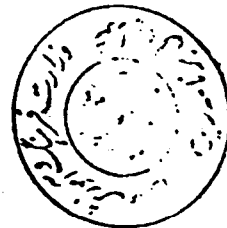
by Philip G.Hodge, GR.

mc. Graw- Hill Bock Co.

3- Mechanics of Continua

by: A.C. Eringen

John Wiley & Sons, INC.



## محاسبات عددی پیشرفته

تعداد واحد: ۲

نوع واحد:

پیشنیاز: ریاضیات پیشرفته I با همزمان

۱- مقدمه، شامل تعاریف مسئله عددی، متد عددی، الگوریتم،

فرمول تکرار، خطا و پایداری . .

۲- درون یابی و تقریب: طریقه ساختن توابع تقریب، چندجمله‌ای

های درون یابی با نقاط پایه بنیواصل نامساوی و چندجمله‌ایهای

درون یابی با نقاط پایه بنیواصل مساوی، چندجمله‌ایهای

حداقل مربعات و سریهای توان . .

۳- انتگرال گیری: فرمولهای انتگرال گیری با نقاط پایه

بنیواصل مساوی، فرمولهای بسته و باز، نیوتن - کوتس

( Newton - Cotes )، فرمولهای انتگرال گیری

مرکب، بیرون یابی های ریچاردسون ( Richardson

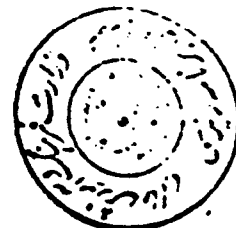
Extrapolations ) و متد رامبرگ، فرمولهای

انتگرال گیری با نقاط پایه بنیواصل نامساوی . .

۴- حل معادلات: روشهای مختلف حل معادلات، درجه همگرایی

و ضریب خطای مجانب، محاسبه ریشه های تکراری و کاهش

درجه چندجمله‌ایها ( Deflation )



۵- حل سیستم معادلات: روشهای مختلف حل مستقیم و تقریبی

سیستم معادلات خطی و غیرخطی و شرایط همگرایی آنها . .

۶- حل معادلات دیفرانسیل معمولی ( O.D.E )

متدهای یک گامی ، متداویلرومتدهای زانگ کوتا

( Runge Kutta ) . .

متدهای چندگامی ، بررسی خطا ، پایداری ، و کنترل اندازه

گام . .

متدهای پیش بینی و تصحیح ( Predictor Corrector ) . .

حل مسائل مقادیرمرزی . .

۷- حل معادلات دیفرانسیل پارهای ( P.D.E. )

دسته بندی معادلات دیفرانسیل پارهای . حل معادلات دیفرانسیل

بیضوی و سهموی با استفاده از روشهای اختلاف محدود و برررسی

مسئله پایداری . .

مقدمه ای بر روشهای اجزاء محدود . .

۸- استفاده از رایانه ها در حل مسائلی در زمینه های فوق . .

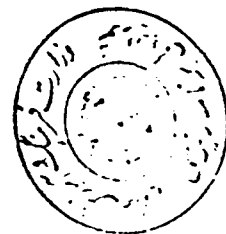
مراجع :

1- Applied Numerical Methods, by Brice Cornahan, H.A.

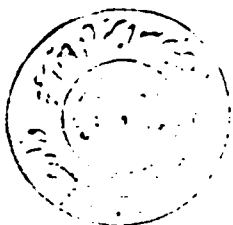
Luther and James O. Wilkes. John Wiley & Sons Inc .

2- Introduction to Numerical Analysis, by F.B. Hildebrand.

Mc Graw Hill



## مقاومت مصالح پیشرفته



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز:

سرفصل درس:

۱- تیرها بر روی بستر الاستیک: تیر با طول نامحدود، تیرهای نیمه محدود SEMI-INFINITE، تیرهای با طول محدود روی بستر الاستیک.

۲- تیر تحت بارهای محور جانشینی: فشار مستقیم به همراه فشار جانشینی، تیر دوسر مفل پیوسته STRUT، میله با مفاصل ثابت تحت بار جانشینی، تعیین خیز به روش سری مثلثاتی، خیز در میله‌های با انحنا اولیه.

۳- خمش در تیرها: تنشهای ناحیه‌ای LOCAL، تنشهای برشی در تیرهای با مقطع متغیر، عرض مؤثر در بال FLANG نازک، محدودیت‌های روش جمع آثار SUPERPOSITION، خمش و خیز در تیرها، خمیده.

۴- مروری مختصر بر ورق و پوسته‌ها: خمش ورق، خمش صفحه مستطیلی بلند تحت بار گسترده بکنواخت و با طول و عرض محدود، خمش خالص در دو جهت متعامد، خمش ورقهای ذابروی تحت بار

یکنواخت، بار متقارن نسبت به مرکز، بار متمرکز در وسط،  
خمش ناحیه‌ای در مخازن جدار نازک تحت فشار.

۵- ورق‌ها و پوسته‌ها: روش انرژی در تعیین بار فشار بحرانی، کماتش  
میله‌ها تحت بار گسترده در امتداد طول محور کماتش با مقطع متغیر،  
اثر نیروی برشی در بار بحرانی، کماتش سازه‌های میله‌ای، کماتش  
حلقه دایروی، کماتش لوله تحت فشار خارجی، کماتش صفحات  
مستطیل شکل.

۶- پیچش: محورهای غیردایروی، پیچش پروفیل سازه‌ها با مقاطع  
مختلف، کماتش ناشی از پیچش، کماتش ناشی از پیچش و خمش.  
۷- تغییر شکل بیش از حد الاستیک: تحلیل حدی (Limit Analysis)  
در تیرها.

۸- مقدمه‌ای بر الاستیسته کاربردی: تابع تنش: AIRY، حل  
مسائل تنش دولبه‌ای و کرنش دولبه‌ای، محاسبات تمرکز تنش،  
معرفی مواد غیرایزوتروپیک، ارتوتروپیک، ایزوتروپیک  
صفحه‌ای و حل مسائل نمونه‌ای.

کتاب پیشنهادی:

1- Timoshenko. " STRENGTH of MATERIALS- PART II

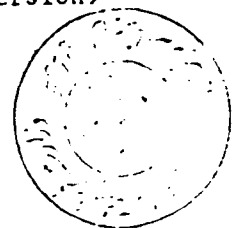
ADVANCED THEORY AND PROBLEMS" KRIEGER PUB.CO. 1956.

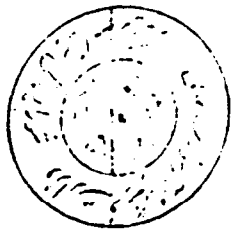
2-BUDYNAS R." ADVANCED STRENGTH AND APPLIED STRESS

ANALYSIS" MC GRAW- HILL .

3- ADVANCED STRENGTH AND APPLIED ELASTICITY(SI version)

BY: A.C.UGURAL AND S.K. FEUSTER.





## تحلیل تجربی تنش

تعداد واحد : ۳

نوع واحد :

پیشنیاز : الاستیسیته با همزمان

سرفصل دروس :

کلیات ، مروری بر الاستیسیته مقدماتی ، تئوری روش پوشش ترد ، تنشهای پوشش ، الگوهای ترک پوشش ترد ، انواع پوششهای ترد ، روش آزمایش با پوشش ترد ، بازرسی و تحلیل نتایج آزمایش ، روشهای اندازه گیری کرنش ، انواع کرنش سنجها ، پتانسیومتر و تیل و تستون ، انواع رزت ها ، تحلیل نتایج کرنش سنجی ، معرفی کرنش سنجهای نیمه هادی ، تئوریهای مقدماتی نزر ، پلاریسکوپ ، تئوری فتوالاستیسیته ، پلاریسکوپهای خطی و دایروی ، فتوالاستیسیته دوبعدی ، الگوهای فرینسج ایزوکروماتیک و ایزوکلینیک ، مشخصه های مدل فتوالاستیسیته مقدماتی بر فتوالاستیسیته سه بعدی ، معرفی پوششهای با خاصیت دو شکستی . .



کتاب پیشنهادی :

1- Experimental Stress Analysis

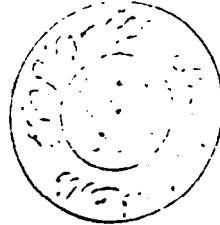
By: James W. Dally & William F. Riley

Mc Graw - Hill Book Company. 2 nd edition 1978

2- Experimental Stress Analysis and Motion Measurements ,

By: R.C. Dove, Paul H. Adams

Merrill Publishing Co .



## تئوری ورق ها و پوسته ها

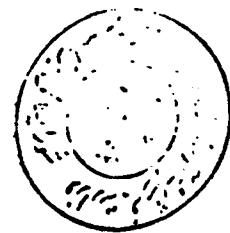
تعداد واحد: ۳

نوع واحد:

پیشنیاز: مقاومت مصالح ۲ ( درس دوره کارشناسی )

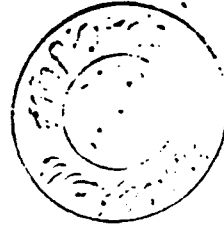
سرفصل دروس:

خمش استوانه‌ای صفحات مستطیلی با بار یکنواخت و شرایط مرزی مختلف، خمش خالص صفحات، انرژی کرنشی در خمش خالص، تنشهای حرارتی در خمش خالص، خمش متقارن صفحات دایره‌ای با شرایط مختلف باری و مرزی، خیزهای کوچک صفحات با بار جانبی، معادله دیفرانسیلی خیز صفحه، صفحات با مقاطع مختلف، صفحات مستطیلی ممتد و صفحات متکی بر پایه‌های ارتجاعی، تئوری غشایی پوسته‌ها، پوسته‌های سه فرم سطوح دوار، پوسته‌های با قدرت ثابت، پوسته‌های کروی متکی در چند نقطه، توابع تنش در تحلیل پوسته‌ها، میزان تحت فشارها جدا ریکنواخت و غیریکنواخت، پوسته‌های کروی شکل با ضخامت یکنواخت، روشهای تقریبی تحلیل تنش در پوسته‌های کروی، پوسته‌های مخروطی شکل ...



کتاب پیشنهادی :

" Theory of plates and Shells", by Timoshenko and  
Wionowsky, Mc Graw - Hill Book Co .



## روش اجزاء محدود I

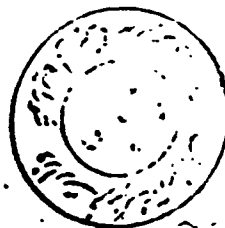
تعداد واحد: ۳

نوع واحد:

پیشنیاز: ریاضیات پیشرفته I

سرفصل دروس:

معرفی روش اجزاء محدود در مسائل مهندسی، مقدمه‌ای  
بر الاستیسیته دوبعدی، مروری در مفاهیم تحلیل ماتریسها،  
تحلیل همه‌جاشی ( Global ) در تجزیه ماتریس سختی  
( Substructuring )، روشهای مستقیم، کار مجازی  
و پی‌ماند متعادل شده در فرموله کردن یک جزء  
( Element Formulation )، اصول فرموله کردن به  
روش تغییر ( Variational Method )، مینیمم انرژی  
پتانسیل، روشهای تقریبی شامل: ریلی - ریتز و گالارکین،  
کاربرد روش اجزاء محدود در محاسبه تنش و کرنش، رفتار  
و هندسه یک جزء، جزءهای صفحه‌ای، ملاحظات در تعیین مدل:  
خمش صفحه‌ها، روشهای مخلوط ( Mixed ) و هیبرید  
( Hybrid ) در خمش صفحه‌ها ...



کتاب پیشنهادی :

- 1- Finite Element Analysis: Fundamentals, by R.H. Gallagher.  
Pub . PRENTICE- HALL
- 2- Numerical Method in Finite Element Analysis, by K. J .  
Bathe & E.L. Wilson Pub. Englewood Cliffs .
- 3- The Finite Element Method, by O.C. Zienkiewicz. 3<sup>rd</sup> ed.  
Pub. Mc Graw - Hill .



## الاستیسیته

تعداد واحد: ۲

نوع واحد:

پیشنیاز: مکانیک محیط های پیوسته I

سرفصل دروس:

مروری بر تشریح فضائی و تشریح مادی کرنش، کرنشهای غیرخطی،

روابط مشخصه جامدات ارتجاعی خطی و غیرخطی، بررسی حالات غیرایزوتروپیک، ایزوتروپیک،

صفحه‌ای، ارتوتروپیک، تحلیل کرنش و تنش در سه بعد، معادلات میدان در جامدات

ارتجاعی، قانون تعمیمی هوک، انرژی کرنشی، توابع تنش،

مسائل مرزی تغییر مکانی (معادلات ناویر)، مسائل مرزی تنش

(معادلات بلترانی میگل)، مسائل مرزی مختلط، حل مسائل

دو بعدی در مختصات عمودی (یکمک کثیرالجزء، متدهای تغییر

(Variation Principle)، حل لوی، توابع تنش،

اصل سن و نان، تمرکز تنش، حل مسائل دو بعدی در مختصات

قطبی (تیرهای خمیده، تمرکز تنش، بار متمرکز وارد بر یک

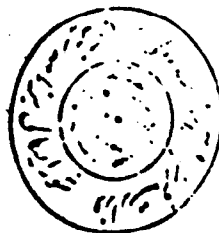
صفحه، بار وارد بر یک گوه، دیسک دوار)، حل مسائل نمونسه

در الاستیسیته سه بعدی (یکمک توابع تنش، روش Betti،

تجزیه هلمهولتز، روش Bousinesque)، پهنش

مبله‌های نامقاطع غیردایروی، خمش مبله‌های نامقاطع

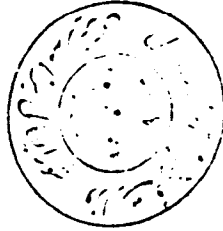
مختلف، تنشهای حرارتی، پخش امواج در جامدات ارتجاعی...



1- TIMOSHENKO AND GOODIR , 0' THEORY OF ELASTICITY" ,  
MC GRAW - HILL .

2- WANG C. , "APPLIED ELASTICITY" , MC GRAW - HILL .

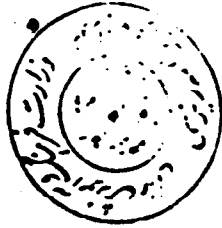
3- BORESI A. , " ELASTICITY IN ENGINEERING MECHANICS" ,  
PRENTICE - HALL .







## پلاستیسیته



تعداد واحد: ۳

نوع واحد:

پیشنیاز: الاستیسیته

سرفصل دروس:

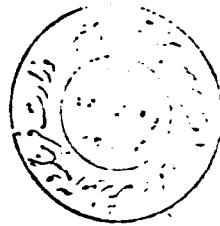
مروری بر مکانیک محیطهای پیوسته، معادلات حالت پلاستیک شامل: تغییر شکل الاستیک و پلاستیک، کرنش سختی (Strain Hardening)، بارگذاری ساده و مختلط، معیارهای تسلیم، منحنی تسلیم، سطح تسلیم، معیار ترسکا - سن و نان (Tresca - Saint Venant)، معیار فون مایزس (Von-Mises)، منحنی بارگذاری، منحنی باربرداری، تئوری جریان پلاستیک، معادلات برنندال - راس (Prondtl - Reuss)، تئوری پلاستیسیته سن و نان - فون مایزس، تئوری پلاستیسیته تغییر فرم (Deformation)، قانون جریان وابسته (Associated Flow)، فرضیه درااکر (Drucker)، تحدب سطح بارگذاری، معادلات تعادل الاستیک - پلاستیک، خطوط لنگش و خواص آنها، معیار سرحدی

( Boundary Value ) ، مساله کوشی ، مساله

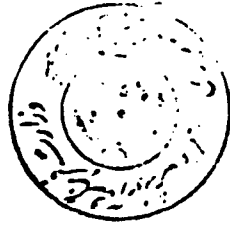
ری فان . . .

کتاب پیشنهادی :

- 1- Fundamental of the Theory of plasticity , by L.M. KACHANOV. pub . Mir publisher, Moscow .
- 2- The Mathematical Theory of plasticity, by R. Hill, pub. Clarendon press, Oxford.
- 3- Plasticity for Mechanical Engineering, by Johnson & Miller .



## ویسکوالاستیسیته



تعداد واحد: ۳

نوع واحد:

پیش نیاز: الاستیسیته

سرفصل دروس:

مقدمه، مدل‌های ویسکوالاستیک، سیال ماکسول و جامد  
کلوین، وادادگی خزنی Creep Compliance جدول  
آمایش Relaxation modulus معادلات انتگرال  
وانتگرال‌های موروشی Hereditary تیرهای  
ویسکوالاستیک، معادله دیفرانسیلی تیرهای ویسکوالاستیک،  
تیرهای ویسکوالاستیک متشکل از دو جنس، حل معادلات  
انتگرال، ارتعاشات اجسام ویسکوالاستیک، وادادگی مختلط  
Complex Compliance روابط بین وادادگی‌ها  
سیستم بایک درجه آزادی، ارتعاش اجباری، میل  
ویسکوالاستیک تحت تاثیر ضربه محوری، گمانش ستون  
ویسکوالاستیک، ویسکوالاستیسیته خطی در سگه بعد: تحلیل تنش  
و کرنش، قانون ویسکوالاستیک، تنش یک بعدی، اصل ارتباط  
Correspondance Principle مائیسسل

.. مسائل دینامیکی ، Quasi - Static

کتاب پیشنهادی :

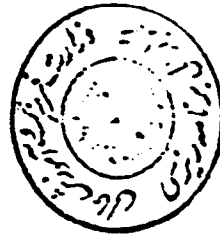
1-"Viscoelasticity", by W. FLUGGE. Stanford University.

Blaisdell Co .

2- The Theory of linear Viscoelasticity.

by D.R.Bland

Pergamon Press .



## ترموالاستیسیته

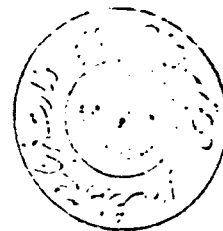
تعداد واحد: ۲

نوع واحد:

پیشنیاز: - الاستیسیته با همزمان

### ترموالاستیسیته:

اصول ترمودینامیکی ترموالاستیسیته، معادله هدایت حرارتی، معادله ترموالاستیسیته و جوابهای عمومی آنها، اصول تغییر (Variational Principles) برای مسائل ترموالاستیسیته مزدوج، مسائل نیمه ایستا (quasi Static) ترموالاستیسیته، بیان تغییر مکانی و تنش مسائل ترموالاستیسیته، تعمیم قضیه (Betti - Maxwell reciprocity) به ترموالاستیسیته، معادلات هدایت حرارتی دائمی و غیردائمی ورقها، میدان حرارتی در دیسکها و استوانهها، میدان حرارتی در ورقهای دایروی با تغییرات خطی حرارتی در ضخامت، مسائل دوبعدی ترموالاستیسیته، تنشهای حرارتی در دیسک و استوانه با تقارن صفحه‌ای - میدان حرارت، تنشهای حرارتی در ورقهای دایروی، مسائل با تقارن محوری، تنشهای حرارتی در کره توخالی و استوانه با طول بینهایت، رفتار ترموالاستیکی پوسته‌های دوار، تنشهای



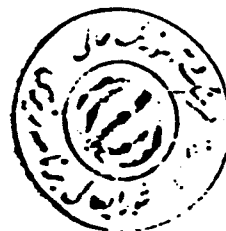
حرارتی پوسته‌های مخروطی و کروی ، مقدمه‌ای بر مسائل دینامیکی  
و مزدوج ترموالاستیسیت، ضربه حرارتی ( Thermal Shock )  
مقدمه‌ای بر پایداری مسائل ترموالاستیسیت . .

کتاب پیشنهادی :

1- Thermoelasticity by W. Nowacki, Pergamon press

2- Thermoelasticity, Basic theory and Application, by

A.D. Kovalenko .



## تغییر شکل فلزات

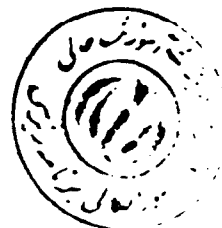
تعداد واحد: ۳

نوع واحد:

پیش نیاز: - پلاستیسیته

سرفصل دروس:

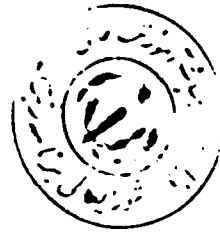
یادآوری مفاهیم تنش، خستگی، شکست و تغییر شکل، اصول عمومی فلزکاری، آهنگری شامل: روشهای مختلف، تجهیزات، روش تحت فشار، روش اصطکاکی، تک سیلندر، نورد شامل: روشهای مختلف، تجهیزات، نورد گرم، نورد سرد، نورد میله ها و مقاطع، تغییر شکل در نورد، عیوب در محصولات نورد، تئوریها، گشتاور و قدرت، اکستروژن شامل: روشهای مختلف، تجهیزات، عوامل متغیر، معایب محصولات، اکستروژن با اصطکاک، اکستروژن لوله ها، کشیدن میله، سیم و لوله، ورقکاری شامل: روشهای مختلف، برشکاری و سوراخکاری، خمکاری، فرم دادن با کشیدن، کشیدن عمیق، دوباره کشی، معایب محصولات، آزمایشات برای تعیین قابلیت شکل پذیری.



کتاب پیشنهادی :

"Mechanical Metallurgy", by G.E. Diter, Jr. pub.

Mc Graw - Hill .





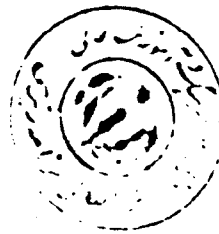
## برش فلزات

تعداد واحد : ۳

نوع واحد :

پیشنیاز :

سرفصل دروس :



## خزش ، خستگی و شکست

تعداد واحد : ۲

نوع واحد :

پیش نیاز : ریاضیات پیشرفته

مرغمل دروس :



خزش : مراحل مختلف خزش ، تئوریهای خزش در مراحل مختلف ، شکست خزش ، شکست مرزدانه ، مطالعه خزش بر اساس مکانیک شکست ، ...

خستگی: مفهوم خستگی ، اثر بارگذاری متناوب روی خواص داخلی و ساختار فلزات، منحنی  $S-N$  و پیش بینی عمر خستگی ، بررسی شروع ترک و مراحل مختلف گسترش آن ، اثر حرارت در شروع و گسترش ترک ، اثر کرنش سختی در شروع و گسترش ترک ، کرنشهای الاستیک و پلاستیک در خستگی ...

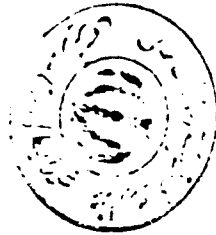
شکست : انواع شکست خطی و غیرخطی ، تنش اطراف ترک ، تغییر شکل پلاستیک در نوک ترک ، تحلیل شکست با استفاده از مکانیک شکست خطی ، تئوری گریفیت ، روش انطباقی روش استفاده از شدت میادین ترک ، اثر حرارتی در شکست ، مقاومت شکست ، کاربرد مباحث فوق در طراحی اجزاء ...

کتاب پیشنهادی :

1- "Fundamental of Fracture Mechanics", by J.F. Knoch.  
pub. John, Wiley, 1973.

2- "Mechanical Behavior of Material", by F.A.

MC Clintock & A.S. Argon. Addison Wesley pub. co .





## مکانیک محیط پیوسته II

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

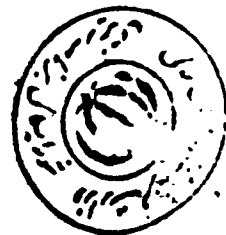
پیشنیاز: مکانیک محیط های پیوسته I

سرفصل درس:



- ۱- مختصات عمومی با مبنای طبیعی، سیستم مختصات متعامد، تانسور متریک، معکوس یک تانسور متریک، کوواریانست و کونتراواریانست یک بردار، قانون تبدیل مؤلفه های یک بردار نسبت به دو سیستم مختصات، تانسور مرتبه دوم، رابطه بین کوواریانست و کونتراواریانست یک تانسور متریک، قانون تبدیل تانسور مرتبه دوم، جمع تانسورها، تانسوریکه، تعیین یک تانسور در مبنای مختلف، حاصلضرب دیا دیک (DYADIC) دو بردار، ضرب دیا دیک سه بردار، مفهوم فیزیکی بردار و تانسور، علامت کریستافل (CHRISTOFFEL SYMBOL)، علامت کریستافل برای سیستم مختصات متعامد، گرادیان یک میدان برداری، مشتق یک تانسور مرتبه دوم، گرادیان و دیویژانس یک تانسور مرتبه دوم.
- ۲- تغییر سیستم مختصات، کمیت های مستقل از مختصات: بردار موقعیت، بردار نیرو، بردار تنش، تانسور تنش، فلزوی تنش، نرخ (شدت) تنش، سیال غیر قابل تراکم نیوتنی، سیال راینر - رولین (REINER - RIVILIN)، مدل های

- عمومی برای سیال غیر قابل تراکم نیوتنی ، معادله مونلوسی  
 رابین نوپچ ( MOONLY - RABINOWITCH ) ، مایع ماکسول .
- ۳- تغییر شکل و کرنش ، سیال برقی ساده ، خط سیر ( PATH LINE )  
 برای جریانهای عمومی منحنی الخط ، گرادیان تغییر شکل نسبی ،  
 مؤلفه های گرادیان تغییر شکل نسبی ، حرکت در همسایگی یک  
 نقطه ، قضیه تجزیه قطبی ، تانسور تغییر شکل نسبی ، تغییر  
 زاویه ، درمیان یک تانسور ، تغییر حجم در ضمن حرکت ، تغییر  
 سطح در ضمن حرکت ، مؤلفه های تانسور تغییر شکل کاشی گرین ،  
 مختصات استوانه ای ، رابطه بین تانسورهای دوران ، کشش  
 و چرخش ، رابطه بین گرادیان سرعت و گرادیان تغییر شکل ،  
 تانسور رولین - اریکن ، تانسور وایت - متزنر  
 ( WHITE - METZNER ) ، تبدیل مختصات و کمیت ها ، مشتق نسبت  
 به زمان یک تانسور اویزکتیو ، مختصات جابجائی ( COORDINAT  
 CONVECTED ) .
- ۴- تغییرات در حین زمان ( HISTORIES ) ، تانسور تغییر شکل  
 نسبی ، سیال ساده غیر قابل تراکم ، سیال منحنی الخط ،  
 تنش در سیال ساده غیر قابل تراکم تحت جریان منحنی الخط ،  
 سیال با کشش ( STRETCH ) ثابت . .
- ۵- تئوری تقریب ( APPROXIMATION THEORY ) ، معادله پایه  
 تقریبی برای سیال ساده با حافظه پاک شونده ( FADING MEMORY )  
 جریانهای کانالی ( جریان برشی ساده ، جریان صفحه ای



( POISEUILLE ) : جریان منحنی الخط در مختصات استوانه‌ای،  
جریان کوات ( COUETTE FLOW ) و محاسبات مربوطه  
در این جریان، اثر صعود در جریان کوات جریان POISEUILLE  
و محاسبات مربوطه در این جریان، تورم ( SWELLING )  
در جریان . . . جریان مخروطی و سطحه . . .

کتاب پیشنهادی :

- 1- SCHOWAL TEX W., "MECHANICS OF NON- NEWTONIAN FLUIDS"  
PERGAMON .
- 2- ASTARTIN AND MARRUCCO "PRINCIPLIS OF NON - NEWTONIAN  
FLUID MECHANICS", MCGRAW HILL.
- 3- LEIGH. D.C. "NON LINEAR CONTINUUM MECHANICS"  
MCGRAW HILL .
- 4- COLEMAN, MARKOWTZ & NOIL, " VISCOMETRIC FLOWS OF NON -  
NEWTONIAN FLUIDS".
- 5- SOKOLNIKOFF, " TENSOR ANALYSIS THEORY AND APPLICATION".



## رفتار مکانیکی مواد

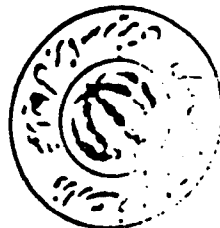
تعداد واحد: ۳

نوع واحد:

پیشنیاز: مکانیک محیطهای پیوسته I

سرفصل دروس:

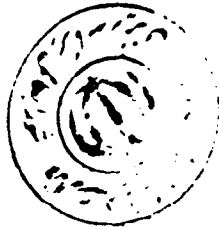
رفتار مکانیکی مواد شامل: مکانیزم تغییر شکل اجسام، تنشها و کرنشهای جزئی، روابط مشخصه ( Constitutive ) برای کرنشهای بسیار کوچک الاستیک، مکانیزمهای جابجایی، تغییر شکل پلاستیک در مواد کریستالی ...  
مکانیک مواد شامل: روابط مشخصه در مکانیک محیطهای پیوسته، تغییر شکل کششی و فشاری، خمش و پیچش، تمرکز تنش و کرنش، تنش پس ماند ...  
کاربردها شامل: شکست ترد ( Brittle Fracture )  
شکست نرم ( Fracture Ductile )، مدلهای پیچشی شکست، خستگی، جزش، اصطکاک و سایش، انتخاب مواد ...





کتاب پیشنهادی :

"MECHANICAL BEHAVIOR OF MATERIALS", by A.S. Argon,  
F.A. Mc Clintock, S.Backer, G.S. Reichenbach, E. Orowan,  
Milton C.Shaw & E.Rabinowicz. pub. ADDISON-WESLEY pub.Co.



طراحی بهینه قطعات مکانیکی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد :

پیشنیاز : مقاومت مصالح ۲ و طراحی اجزاء ۲  
( دروس دوره کارشناسی )



برفصل دروس :

کلیات - تقریبات برای طرح مربع : توابع ریاضی  
در مهندسی - اشکالهای کارخانه برمشخحات تولید : انواع  
خطهای قابل توجه در تولید - انتخاب بهینه جهت روش تحلیل :  
شبه سازیهای الکترومکانیک - خواص مکانیکی مواد - آمار  
در ضریب اطمینان - طبیعت آماری با حقیقی - آشنائی با طرح  
بهینه قطعات مکانیک : معادله اولیه طرح، معادله جنبشی،  
معادله حد - طرح بهینه قطعات با محور محوری - طرح بهینه  
در پیچش - طرح بهینه تیرها - طرح بهینه محور با بار مرکب -  
طرح بهینه دنده ها ، مثال طرحهای بهینه ...

کتاب پیشنهادی :

OPTIMUM DESIGN OF MECHANICAL ELEMENTS, BY RAY C. JOHNSON.

JOHN WILEY & SON

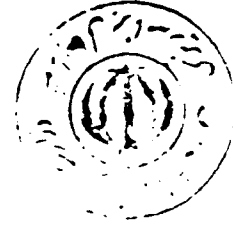
طراحی کمک کامپیوتر پیشرفته

تعداد واحد : ۳

نوع واحد :

پیشنیاز :

سرفصل دروس :



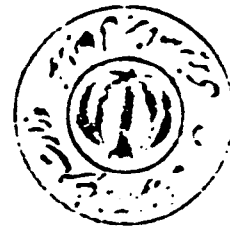
طراحی ابزار

تعداد واحد : ۳

نوع واحد :

پیشنیاز :

سرفصل دروس :



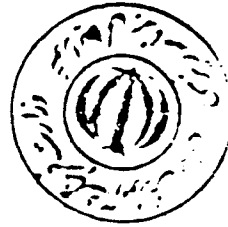
طراحی ماشین ابزار پیشرفته

تعداد واحد: ۳

نوع واحد:

پیشنیاز:

سرفصل دروس:



## طراحی اجزاء پیشرفته

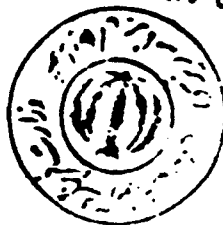
تعداد واحد: ۳

نوع واحد:

پیشنیاز: طراحی اجزاء ۲ (درس دوره کارشناسی)

سرفصل دروس:

تحلیل و طراحی اجزاء ماشین و سوار کردن آنها، تنشهای مرکب، سازه‌های معین و نامعین از نظرایستاتی، ستنسز، خواص مواد، مسائل ساخت، بررسی اقتصادی، طراحی برای محیطهای خاص، طراحی و متعادل نمودن روتورها، طراحی و محاسبه یک ماشین ساده با مشخصات داده شده و یادرنظرگرفتن تاثیرروشهای تولید، خزندگی و خستگی، متدهای تجربی برای تحلیل و ستنسز اجزاء ماشینها، کاربرد کامپیوتر در محاسبات اجزاء با سرعت زیاد، خلاقیت در ماشین و ستنسز، تحلیل کردنش فتوالاستیک، طراحی کاربرد و تحلیل سیستمهای پیچیده ارتعاشی، بهینه کردن قطعات با استفاده از بسته‌های نرم افزاری...



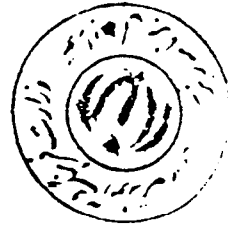
طراحی ماشینهای سنگین

تعداد واحد : ۳

نوع واحد :

پیشنیاز :

سرفصل دروس :



## طراحی مکانیزمهای پیشرفته



تعداد واحد: ۳

نوع واحد:

پیشنیاز: دینامیک پیشرفته

سرفصل دروس:

تحلیل برداری نیروهای دینامیکی و ارتجاعی، مروری بر مثلث قطبی و معادلات اولر-سُوری - فرویدانشین، هندسه سه بعدی، طراحی وابسته به منحنیهای فضایی، طراحی بسا استفاده از ماتریسها، سنتز و تحلیل حرکتهای فضایی، متدهای جبری و هندسی و ترسیمی برای سنتز مکانیزمهای صفحه‌ای و فضایی، دینامیک مکانیزمهای فضایی، شبیه‌سازی کاربرد کامپیوتر در طراحی مکانیزمها، بهینه‌سازی مکانیزمها.



بہومکانیک

تعداد واحد: ۲

نوع واحد:

پیشنیاز:

سرفصل دروس:



## سینما تیک اتصالات میله‌ای



تعداد واحد : ۳

نوع واحد :

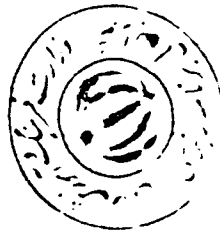
پیشنیاز :

سرفصل دروس :

مقدمه‌ای بر جسم صلب در سینما تیک ، تغییر مکان جسم صلب ،  
حرکات نسبی ، زنجیره سینما تیکی ، تغییر پایه در مکانیزمها ،  
تحلیل سینما تیکی با استفاده از بردارهای قطبی مختلط و مختصات  
کارتزینی ، روشهای عمومی جهت تحلیل سینما تیکی مکانیزمهای  
مفحدهای بکمک کامپیوتر ، کاربرد ماتریس در تحلیل سینما تیکی ،  
ماتریسهای چرخشی ، چرخش در حول محورهای متعام دکارتی ماتریسهای  
چرخشی فضائی ، ماتریسهای تغییر مکان ، ماتریسهای پیچشی ،  
ماتریس وارون تغییر مکان ، انتقال مختصات و نقطه و بردار ،  
انتقال متوالی مختصات ، متدها رننیرگ - ژنویت ، دیفرانسیل  
ماتریسهای چرخشی ، دیفرانسیل ماتریسهای انتقالی ، تحلیل  
سینما تیکی مکانیزمهای فضائی ، تحلیل انواع مکانیزمهای چهار  
میله‌ای فضائی با اتصالات مختلف ، توسعه و کاربرد ریاضیات در  
طراحی مکانیزمهای فضائی و رباتها ، توضیح عناصر ربات ، تحلیل  
میله‌ها و نقاط اتصال و نوع حرکت بازوهای ربات ، حل مسابادات

سینما تیکی، حل معکوس معادلات سینما تیکی در رباتها جهت  
بدست آوردن پارامترهای متغیر، درجه آزادی مکانیزمهای  
مفحدهای وفضائی مشتمل بر انواع چهارمیله ای ولفزنده سنگنی،  
تعیین محدوده حرکت مکانیزمهای مفحدهای وفضائی، سنتز  
مکانیزمها جهت ایجاد مسیرها با توابع موردنظر، تحلیل بهینه  
مکانیزمها، حداقل کردن خطاها در مقابل نقاط دقت، تعیین  
پارامترهای طراحی با توجه به تابع هدف و معادلات و نامعادلات

شاید



## پایداري سیستمهای مکانیکی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد:

پیشنیاز: ریاضیات پیشرفته I



سرفصل دروس:

- معادلات غیرخطی الاستیسیته، قضیه عمومی گوس - گرین،
- معادلات تعادل، روابط مشخصه ( Constitutive )،
- مقدمه‌ای بر ریاضیات متغیرها ( Variational )، قضیه
- کار مجازی، اصل هامیلتون، معادلات تقریبی در تیرها و پوسته‌ها،
- خمش کلاسیک در یک صفحه ( معادله برنولی - اولر )،
- کم‌انرژی تیر تیموشینکو در حالت دوسر مفصل و دوسر درگیر
- تیرها و تعادل ناپاینده ( NONCONSERVATIVE )
- کم‌انرژی تحت بارهای دینامیکی، تعادل ستونهای بلند از قبیل
- تیر تلزن و غیره، کم‌انرژی حرارتی، کم‌انرژی الاستیک،
- کم‌انرژی در اثر خزش، کم‌انرژی پیچشی، کم‌انرژی پوسته‌ها و قابها

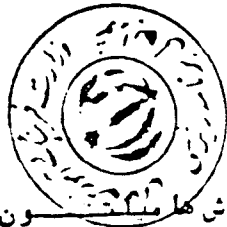
## دینامیک پیشرفته

تعداد واحد : ۳

نوع واحد :

پیشنیاز : ریاضیات پیشرفته I با همزمان

سرفصل دروس :



معادلات حرکت ، اصول ممنتوم ، روش کمالاتیون ، روش لاگرانژ ، روش انرژی ، اثرات ژیرسکوپیک ، قسمت‌های خطی یک حرکت پایدار شامل : متعادل کردن ماشینهای دوار و رفت و برگشتی ، سرعت بحرانی ، تانسورهای لنگرمانند ، جرخش کلی در حول یک نقطه ، تئوری ارتعاشات کوچک مدهای طبیعی ، فرکانسها ، تعادل حرکت دائم . . .

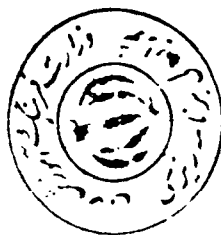
کاربردها شامل : ردیابی راکت های فضاپیما ، سفینه های فضاپیما . . .

بررسی مسائل موجود در دریانوردی ، تعادل سفینه های فضاپیما ، ارتعاشات حاصل از جریان سیالات ، دینامیک روتور هـا ، جنراتورها ، توربینها ، پمپها ، گریز از مرکز در سرعت های بالا . . .

پایداری سیستمهای خودکار و غیر خودکار . استفاده از کامپیوتر در تعادل سازی سیستمهای دینامیکی . . .

کتاب پیشنهادی :

- 1- D'Souza, A.F, and Gary, V.K., "Advanced Dynamics: Modeling and Analysis", Prentice-Hall 1984.
- 2- Meirovitch, L., "Methods of Analytical Dynamics", Mc Graw - Hill Book co., New York, 1970.
- 3- Crandall, S.H., Karnopp, D.C., Kurtz, E.F., and Pridmore-Brown, D.C., "Dynamics of Mechanical and Electro-mechanical Systems", Mc Graw - Hill Book co., New York, 1968.



## سیستمهای دینامیکی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد :



پیشنیاز : ریاضیات پیشرفته I

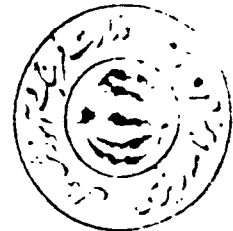
سرعمل دروس :

معرفی سیستمهای دینامیکی - مقایسه‌ای بین کنترل‌فرآیند  
وسرومکانیزم - تحلیل سیستمهای حرارتی، الکتریکی، مکانیکی،  
ارتفاع سیال و غیره - مراحل بررسی و تعیین متغیرهای میانجی  
واختلافی - نوشتن مدل فیزیکی / ریاضی و معادلات دیفرانسیل  
حاکمه - تعیین تابع تبدیل از روی دیاگرام جعبه‌ای - رسم  
منحنی خط - خطی نمودن روابط غیرخطی - انواع شیرهای هیدرولیکی  
فغای آزاد و مرده در شیرهای سرو - سرومکانیزم هیدرولیکی با شیر  
سرو چهارراهه - اثر تراکم پذیری و نشت - خطی نمودن معادلات  
ونگاتی در طراحی سیستم - سرومکانیزم نیوماتیکی - شیبپوره  
وشیرتیغه‌ای - تابع تبدیل سروکنترل هواشی با شیبپوره دوپل -  
سروسیستم هیدرولیکی دو مرحله‌ای - تحلیل دینامیکی  
پایداری و پاسخ زمانی - سروسیستم هواشی با بالشتک - کنترل  
نسبت سوخت به هوا در موتور - گاورنر - سیستم دینامیکی با چنسد  
ورودی و چند خروجی - ایزولاتور هواشی - اثر پسخورانده فشار

فشار و غیره در تابع تبدیل - ایزولاتور هوائی فعال با نیرو سروسه  
 راهه - طراحی ایزولاتور ارتعاشات سفینه - تحلیل چندنوع سیستم  
 دینامیکی شامل موارد فوق - مروری بر مکان هندسی ریشه ها -  
 و پایداری رات - طراحی سروسستمها بکمک مکان هندسی ریشه ها -  
 مکان نیکویست کانفورمال مپینگ صفحات  $S$  و  $G(S)$  - طراحی  
 سیستم دینامیکی با استفاده از دیاگرام هال - معکوس نیکویست  
 ترمیم موازی و سری - تقدم و تاخر فاز - سرو مکانیزم جابجائی  
 و اصلاح عکس العمل PID - کامپیوتر آنالوگ - دیاگرام  
 جمعدهای و سیموله نمودن سیستم روی ماشین - اشل نمودن زمان  
 و مقادیر - پاسخ زمانی و فرکانسی و صفحه فازی . .

کتاب پیشنهادی :

- 1- "Introduction to System Dynamics"  
 by: J.L. Shearer, et. al, Addison- Wesley.
- 2- "System Modeling and Control"  
 by: J. Schwarzenbach, et .al., ARNOLD
- 3- "Feedback Control of Dynamic Systems"  
 by: G.F. Franklin, et. al. ADDISON- WESLEY.
- 4- "Feedback Control Systems"  
 by: J. Van de Vegte, Prentice- Hall.
- 5- "Automatic Control Engineering"  
 by: F.H. Raven, 2<sup>nd</sup> Ed., Mc Graw- Hill.



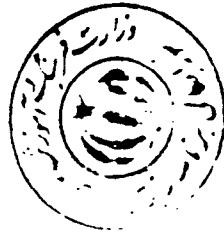


6- "Introduction to Feedback Control Systems"

by: P.Emanuel, et. al. Mc Graw - Hill .

7- "Fluid Power Control"

by: J.F.Blackburn, et. al, MIT Press, Mass.



## ارتعاشات پیشرفته - ارتعاشات غیرخطی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد :

پیشنیاز : ریاضیات پیشرفته I

سرفصل درس :



- بررسی و طبقه‌بندی انواع سیستمهای غیرخطی - مروری بر اجزای خطی و حوزه، کارکرد آنها - فنر غیرخطی - اصطکاک خشک - مستهلک کننده و اسکور معادل - انرژیها - ارتعاشات آزاد و حل دقیق - صفحه فازی - نقاط منفرد - ساختن مسیرهای صفحه فازی - متد پاره خط - متد Lienard - روش نوسانات کوچک - متدها رمونیک با لانس - تاثير استهلاک بر روی نوسانات آزاد - انواع استهلاک - ارتعاشات سیستمهای خود مرتعش - پایداری و سیکل حد - روش ریتز و کالرگین - تغییرات دامنه با زمان - بررسی سیستمهای خود مرتعش با ذکر مثالهای متعدد - معادله ون در پول - ارتعاشات سیستمهای که پارامترهایش بصورت پریودیک تغییر میکنند - آنالیز تاب بازی - معادلات دیفرانسیل Hill، Mathieu، و Meissner - پاندول با نقطه آویز مرتعش - پاندول وارونه - ارتعاشات اجباری سیستمهای غیرخطی - نوسانات Subharmonic - روش میانگین ریتز - ارتعاشات اجباری سیستمهای خود مرتعش - پدیده کشش فرکانسی - ارتعاشات

سیستمهای مرتبط - پاندول ساده بانخ الاستیک - معادلات لاگرانژ  
برای بدست آوردن معادلات حرکت - پاسخ گذرا با استفاده از مضمعه  
نازی - تحریکات به فرم پله‌ای و ضربه‌ای با مدت زمان مختلف  
و قطعه قطعه ( Piece - Wise ) . .

کتاب پیشنهادی :

- 1- "Mechanical Vibrations" by: J.P. Den Hartog Mc Graw- Hill.
- 2- "Non- Linear Vibrations" by: J.J. Stoker, Inter Science  
Publishers.
- 3- "Vibration Problems in Engineering" by: S. Timoshenko ,  
etal. J. Wiley.
- 4- "Non- Linear Oscillations" by: N. Minorsky, D. Van  
Nostrand Co .
- 5- "Vibrations" in German. Kurt Magnus, B.G. Teubner Verlag ,  
mbH.
- 6- "Introd. to Non Linear Analysis", J.N.J. Cunningham ,  
Mc Graw - Hill .
- 7- "Non - Linear Oscillations " by: C. Hayashi, Mc Graw- Hill.



## ارتعاشات پیشرفته - ارتعاشات سیستمهای ممتد

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ارتعاشات کارشناسی و همزمان با ریاضیات پیشرفته I

سرفصل دروس:

مروری بر ارتعاشات آزاد و اجباری دودرجه آزادی و مرتبط -  
مختمات عمومی و اصلی - سیستمهای چنددرجه آزادی - ضرایب  
اثر - معادلات دیفرانسیل حرکت به فرم ماتریسی - محاسبه مقادیر  
و بردارهای ویژه - مقادیر ویژه مضاعف - سیستمهای نامحدود  
و مدجم صلب - روش ایمپدانس و موبیلیتی در حل سیستمهای  
چنددرجه آزادی - روش انرژی در تحلیل سیستمهای دینامیکی -  
متدرایلی - روش دانکرسی - متدرایلی ورتیز - روش هولزر - روش  
انتقال ماتریس - اصل کار مجازی - معادلات لاگرانژ برای  
سیستمهای پایده و غیر پاینده و برای سیستمهای غیرخطی - ارتعاشات  
نخ، طولی و پیچشی میله با ریک با شرایط سرحدی مختلف  
به فرم استاندارد و غیر متعارف - فرکانسهای طبیعی و شکل مودهای  
آن - گسترش و انتشار موجهای فشاری در میله ها - ارتعاشات جانبی  
تیرها - معادله اوپلر - برنولی با شرایط مرزی گوناگون - تاثیر  
نیروی محوری بر روی این ارتعاشات - معادله تیر تیموشنکو -



بدست آوردن فرکانسهای طبیعی و شکل مودهای طبیعی - اشیاء  
نیروی متمرکز متحرک بر روی تیر - تیر با چند نقطه اتکاء - کسر  
رایلی و متدرایلی و رتیز - ارتعاشات اجباری و تاثیر نیروی  
استهلاک - ارتعاشات قابهای ساده (همبندی) ارتعاشات غشاء  
(پوست) در تحت شرایط اولیه و مرزی گوناگون . .

کتاب پیشنهادی :

- 1- " Theory of Vibration With Applications"  
by W.T.THOMSON, G.Allen & Vnwin Publisher.
- 2- " Mechanical Vibrations", F.S.Tse, etal, Allyn & Bacon.
- 3- " Mechanical Vibrations" by: S.S.Rao, Addison- Wesley.
- 4- " Vibration Problems in Engineering",  
by: S.Timoshenko, et. al. John Wiley, New York.
- 5- " Mechanical Vibrations" by: A.H.Church, John Wiley.



## ارتعاشات پیشرفته - ارتعاشات اتفاقی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد:

پیشنیاز: ریاضیات پیشرفته I و ارتعاشات (دوره کارشناسی)

سرفصل دروس:

مقدمه و توضیحی به ریاضی فرآیندهای اتفاقی، پاسخیه تحریک آنی و پاسخیه فرکانس، سیستمهای خطی دینامیکی مستقل از زمان، احتمالات، ارتباط احتمالی بیک سری مشاهدات منظم و نامنظم و دانسیته طیف پاسخیه ساکن، توزیع ماکزیمم ها، فرآیندهای آنی ایجاد شده توسط شمارشگر تصادفی، کاربرد ارتعاشات در مسائل متاثر از تحریک اتفاقی، باباندوسیع، اندازه گیری و مشابه سازی ارتعاشات اتفاقی، بکارگیری داده ها از طریق عددی و آنالوگ، شکست در اثر بارگذاری اتفاقی حاصل از خستگی ...

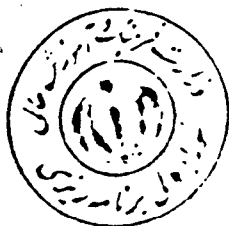


کتاب پیشنهادی :

- 1- "Random Vibration in Mechanical Systems", by S.H. Crandall, pub . Academic press.
- 2- " Random Vibration", by J.D. Robson. pub.Edinbrugh - Univ. press.
- 3- " Principles and Applications of Random Noise Theory", by J.S. Bendal. pub. John Wiley & Sons .



## کنترل خودکار پیشرفته



تعداد واحد : ۳

نوع واحد :

پیشنیاز : کنترل خودکار

سرفصل دروس :

۱- مروری سریع بر کنترل کلاسیک : (در یک یا سه جلسه حداکثر ۴/۵ ساعت)  
بررسی سیستمهای خطی با ضرایب وابسته بزمان و غیر وابسته بزمان -  
بررسی مجدد ریاضیات تبدیل لاپلاس - سری فوریه - توابع زوج و فرد،  
و خواص آنها - تعریف یک سیستم و بدست آوردن معادلات دیفرانسیل  
و تابع تبدیل آن - بررسی رفتار طراحی سیستم توسط مکان هندسی  
ریشه ها - بررسی پایداری سیستم - دیاگرام نایکوئیست -  
عکس العمل سیستم به یک ورودی و بررسی پاسخ سیستم در حالت  
گذرا و حالت دائم . مقایسه کنترل کلاسیک با کنترل مدرن و مشخص  
کردن امتیازات کنترل مدرن .

۲- بررسی کنترل سیستمها در فضای حالت of Control Systems

State-Space Analysis تعریف حالت - متغیرهای حالت -  
فضای حالت - آرایش سیستمها در فضای حالت - معادلات دیفرانسیل  
سیستم - آرایش سیستم خطی درجه  $n$  که تابع ورودی دارای مشتقات  
تا درجه  $m$  باشد در فضای حالت - معرفی ماتریس انتقال تبدیل  
سیستم به حالت قطری ، طراحی سیستمها بر اساس فضای حالت -



استفاده از اضافه کردن قطب و صفر . . .

۳- بررسی سیستمهای چندورودی و چندخروجی :

معرفی سیستم چندورودی و چندخروجی و دیاگرام جعبه‌ای کلی آن -

بدست آوردن تابع تبدیل کلی - ارائه معادلات دیفرانسیل

سیستم . . .

۴- بررسی سیستمهای کنترل از طریق صفحه‌فازی

Phase - plane Method

معرفی روش صفحه‌فازی - تعریف اصطلاحات مربوطه -

سیستم، روش صفحه‌فازی - ترسیم مسیر فاز چندروشی - زمان بندی

مسیر فاز - بدست آوردن جواب زمانی سیستم از مسیر فاز . . .

۵- کنترل سیستمهای غیرخطی به روش تابع تشریحی

Describing - Function Analysis of Non- linear Control Systems

تشریح روش تابع تشریحی - سیستم بازوبسته ( on- off )

سیستم بالقوی ( back- lash ) - سیستم بازوبسته -

پس ماند - سیستم غیرخطی با باندمرده - سبکل حدی و پایداری آن -

حل سیستمها به روش تابع تشریحی . . .

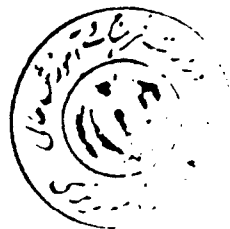
۶- کنترل سیستمها با روش نمونه‌گیری از داده‌ها

Sample - Data Control Systems

بررسی نمونه‌گیرها - مرتب کردن داده‌های نمونه‌گیری شده -

نشوری تبدیل Z و کاربرد آن در نمونه‌گیری از داده‌ها - تبدیل

برعکس Z - حل معادلات دیفرانسیل در تبدیل Z - بررسی



بایداری سیستم در سطح 2 . . .

۷- کنترل بهینه‌ای و تطابق

Optimal Control and Adaptive Control .

تعاریف و تشریح - اندیکس عملکرد - قابلیت کنترل و قابلیت  
مشارکتی سیستمها - بررسی بایداری سیستمها بر اساس اصل  
لیا پانوف . . .

۸- نقش کامپیوتر در کنترل و طراحی سیستمهای کنترل : کامپیوترهای  
قیاسی - مفهوم شبیه‌سازی - عناصر محاسبه‌کننده - کامپیوترهای  
رقمی - کنترل کامپیوتری . . .



کتاب پیشنهادی :

- 1- Modern Control Engineering Ogata.
- 2- Control Systems Theory O.I.Elgerd.
- 3- Non Linear Automatic Control J.E.

## تحلیل آزمایشهای مهندسی

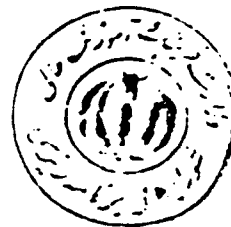
تعداد واحد : ۲

نوع واحد :

پیشنیاز : ریاضیات پیشرفته I

سرفصل دروس :

روش انتخاب و کار اجزاء سیستمهای اندازه گیری ،  
متمدهای تحلیل داده های بدست آمده از آزمایشها ، تحلیل  
خطاها ، آزمایشهای قابل قبول از نظر آماری ، دقت در داده ها  
که منتج به نقاط و خطوط و یا منحنی میشود ، طراحی آزمایشها  
بمنظور تعیین نوع و مقدار داده ها و حدود آنها ، انتخاب کسب  
سیستم اندازه گیری بمنظور بدست آوردن نتیجه دلخواه از هر  
نظر ، کاربرد کامپیوتر در تحلیل داده ها ...



اقتصاد مهندسی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد :

پیشنیاز :

سرفصل دروس :



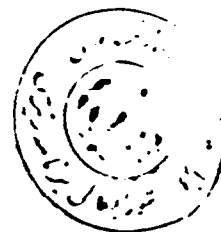
ریاضیات پیشرفته II

تعداد واحد: ۳

نوع واحد:

پیش نیاز:

سرفصل دروس:



مباحث منتخب در طراحی کاربردی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد:

پیشنیاز:

سرفصل دروس:



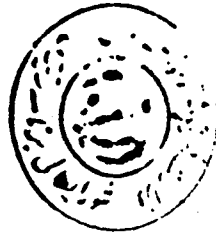
## تحقیق در عملیات

تعداد واحد: ۳

نوع واحد:

پیشنبار:

سرفصل دروس:



۱- برنامه ریزی خطی شامل:

الف: حل تصویری - سیمپلکس برای حالت متعارف و غیرمتعارف -

روش  $M$  روش دوفازی - تئوری دوالبیتی و کاربرد آن -

تجزیه و تحلیل حساسیت و برنامه ریزی خطی پارامتریک . .

ب: گونه های مخصوص از مسائل برنامه ریزی خطی شامل:

مسئله حمل و نقل - مسئله حمل و نقل چند مرحله ای - مسئله

جابجایی - مسئله تجزیه مسائل بزرگ برنامه ریزی خطی -

مسئله سیمپلکس تجدید نظر شده . .

ج: مواد استفاده از برنامه ریزی خطی شامل: مسائل

برنامه ریزی تولید - مسائل کنترل پروژه - مسائل نحوه

استقرار امکانات . .

۲- مختصری در زمینه سایر برنامه ریزی ها شامل: برنامه ریزی

غیرخطی - برنامه ریزی هندسی - برنامه ریزی عدد صحیح -

برنامه ریزی دینامیکی . .

۳- تئوری انبار و کنترل موجودی شامل : مدل‌های معیاری -

مدل‌های احتمالاتی - پیش‌بینی .....

۴- تجزیه تحلیل شبکه و روش تعیین مسیر بحرانی . .

۵- مختصری در زمینه‌های :

الف : تئوری بازی : حل بازی ساده و استراتژی مخلوط -

حل تصویری - حل برنامه ریزی خطی . .

ب : تئوری صف بندی : ساختمان اصلی - نقش توزیع نمایی

و پروسه زادومرگ - انواع مدل‌های صف بندی - موارد

استفاده تئوری صف بندی . .

ج : تئوری قابلیت اطمینان : مقدمه - ارائه توزیع‌های

مهم در تئوری قابلیت اطمینان - روش‌های مختلف

نمایش قابلیت اطمینان سیستم - مطالعه احتمال

موفقیت ، زمان نفع ، تابع خطر ... در سیستم‌های

سری ، موازی و ذخیره - تجزیه و تحلیل درخت عیوب -

محاسبه دقیق و تقریبی قابلیت اطمینان . .

د : تئوری تصمیم گیری : بررسی توابع سود مندی -

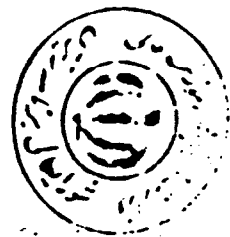
تصمیم گیری‌های بدون آگاهی به طبیعت - محاسبات

استراتژی بیس - درخت تصمیم گیری . .

ه : تئوری شبیه سازی : مدل‌های سیستم - شبیه سازی

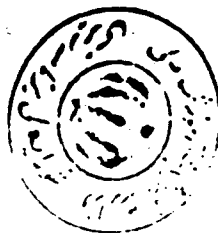
سیستم‌های متصل - دینامیک صنعت - اجمالی

ارزبان‌های مختلف شبیه سازی . .





و : پروسه های تصمیم گیری مارکوف : مدل های تصمیم گیری  
مارکوف - برنامه ریزی خطی و بهترین خط مشی - روش های  
بهبود خط مشی - ارائه چند مثال . :

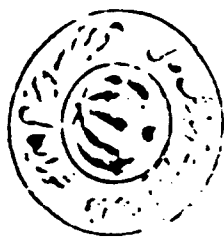


## هیدرودینامیک روغنکاری

تعداد واحد: ۳

نوع واحد:

پیشنیاز: ریاضیات پیشرفته I



سرفصل دروس:

معادلات دیفرانسیل اساسی: معادله تعمیمی رینولدز،  
هیدرودینامیک اشکال ساده: حرکت سیال قابل تراکم، جریان  
سیال غیرقابل تراکم، روغنکاری غیرقابل تراکم: یاتاقانهای  
واقعی، یاتاقانهای کوتاه و طولانی، روغنکاری یاتاقانهای  
محدود: یاتاقانهای با شیار محوری، کفگرد، هیدرودینامیک  
روغنکاری با تاکید بر جرخ دنده‌ها و دیسکها، یاتاقانهای گازی  
هیدرودینامیک: یاتاقانهای لغزشی، راه‌حل‌های عددی،  
یاتاقانهای با فشار هیدرواستاتیک: یاتاقان کفگرد پله‌با  
روغنکاری گازی، فشردگی فیلم و بار دینامیکی، پایداری  
هیدرودینامیک در عناصر غلطنده، سیالات غیرنیوتنی...

کتاب پیشنهادی:

THEORY OF HYDRODYNAMIC LUBRICATION, BY PINKUSE &

STERNLIGHT. MC GRAW - HILL .

## طراحی ابتکاری

تعداد واحد: ۳

نوع واحد:

پیشنیاز:

سرفصل دروس:



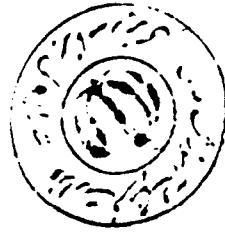
عملیات حرارتی

تعداد واحد: ۳

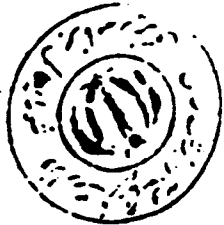
نوع واحد:

پیشنیاز:

سرفصل دروس:



## مکانیک سیالات پیشرفته



تعداد واحد : ۲

نوع واحد :

پیشنیاز : ریاضیات پیشرفته I

سرفصل درس :

جریان غشائی دو بعدی ، جریان بین دو صفحه موازی ،  
جریان غشائی توسعه یافته روی سطح شیب دار ، جریان توسعه  
یافته در لوله ، اتلاف انرژی در جریان غشائی ، غشاء حسی  
با و بدون گرادیان فشار ، جریان منشوش ، تنش در جریان  
منشوش ، کاربرد قانون تنش برشی پیرانسل و جریان داخل لوله ،  
رابطه بین ضریب اصطکاک و عدد رینولدز ، لایه مرزی منشوش ،  
انتگرال رابطه مقدار حرکت ، جریان پتانسیل ، حرکات  
موضعی ، ضریب نیروی مقاوم ، نیروی بالابر ، جدائی و محوطه  
جریان درهم ، جریان جت ، جریان سیال قابل تراکم ، موج  
ضربه‌ای ، جریان در شیبپوره . .

روش تنش تجربی II



تعداد واحد : ۳

نوع واحد :

پیشنیاز :

سرفصل دروس :

## روشهای انرژی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد:

پیشنیاز:

سرفصل دروس:



۱- مفاهیم عمومی و اصول مکانیک:

- ۱- سیستمهای مکانیکی
- ۲- مختصات عمومی
- ۳- اصول ابتدائی دینامیک
- ۴- قانون اول ترمودینامیک
- ۵- نامساوی فوریه
- ۶- اصل کار مجازی
- ۷- نیروهای عمومی
- ۸- انرژی پتانسیل
- ۹- خواص سیستمهای پایا
- ۱۰- انرژی پتانسیل یک سیستم
- ازذرات
- ۱۱- پایداری

۲- تیرهای الاستیک و قابها:

۱- انرژی کرنشی تیرها - Strain Energy of Beams

ستونها و محورها

۲- آنالیز تیروستونها توسط سری فوریه

۳- تیرهای خمیده، Curved Beams

۴- قابها

	Method of The Calculus of Variations -۳
	۱- تیرکنسول
	۲- رابطه اولر
	۳- رابطه فرم مخصوص اولر
	۴- معادله دیفرانسیل تیرها
Curved Cantilever Beams	۵- تیرخمیده یک سرگیردار
Isoparametric Problems	۶- مسائل ایزوپارامتر
	۷- معادلات دیفرانسیل کمکی
	۸- First Variation of a Double Integral
	۹- First Variation of a Triple Integral
	۱۰- متدریجی ریتز
Deformable Bodies	۴- اجسام تغییرشکل پذیر
	۱- تغییر فرم یک جسم
	۲- تنش
	۳- معادلات تنش و کرنش در هتومات مدنی الخط قائم
	۴- کاربرد قانون اول ترمودینامیک در مورد تغییر فرم اجسام ( پروسه های با تغییر ارم مشخص )
	۵- رابطه تنش و کرنش اجسام الاستیک
Complementary Energy Density	۶- دانسیته مکمل انرژی
Hookean Material	۷- مواد هوکی
	۸- تئوری حداقل کارکاستیک لیا نوف





۹- Reissners Variational theorem of Elasticity

۱۰- کاربرد تئوری کا ستیک لیا نوف

۱۱- کاربرد تئوری کا ستیک لیا نوف در مورد ترا سها

۱۲- انرژی مکمل تیرها Complementary Energy of Beams

۱۳- روش بار واحد Unit Dummy - Load Method

۱۴- آنالیز سازه های نامعین به روش بار واحد

د- تئوری صفحه ها و پوسته ها :

۱- تئوری فون کارمن در مورد صفحه های مسطح

۲- تئوری تغییر مکان کوچک صفحه ها

۳- شرایط مرزی در تئوری کلاسیک صفحات

۴- صفحه مستطیل شکل با تکیه گاه های مادون

۵- تغییر فرم برشی صفحات

۶- هندسه پوسته ها

۷- تعادل پوسته ها

۸- انرژی کرنشی پوسته ها Strain Energy of Shells

۹- صفحات مدور

ماخذ :

Energy Methods in Applied Mechanics

Henry L . Langhaar

مواد مرکب (کامپوزیتها)

تعداد واحد: ۳

نوع واحد:

پیشنیاز:

سرفصل دروس:



## مباحث منتخب در رباتیک

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: سینماتیک و دینامیک رباتها

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)



۱- بحث و بررسی تئوری کلی کنترل: کنترل مسیریابی

( Robot Trajectory Control )، کنترل حالت

نتری ربات ( Robot Compliant Motion Control )

و کنترل تطبیقی ربات ( Robot Adaptive Control )

۲- بحث و بررسی حس‌کننده‌های رباتیکی ( Robotic Sensors )

بینایی ماشینی ( Machine Vision ) شناسایی

صدا و فرمان ( Voice Command and Recognition )

همراه با تعدادی پروژه‌های کوچک در این زمینه‌ها.

۳- بحث و بررسی تحقیقات جدید در زمینه‌های مختلف رباتیک تاکید

بیشتر روی مباحث ذکر شده دو بند (۱) و (۲).

رباتیک : سینماتیک و دینامیک

Robotics: Kinematics and Dynamics



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : طراحی مکانیزمهای پیشرفته و آهنگنامه نیز نامه نویسی کامپیوتر  
سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

- ۱- مقدمه جهت شناخت صنعت رباتیک و کاربرد آن در صنایع مختلف  
( صنایع اتومبیل سازی ، صنایع اتمی ، صنایع الکترونیک ،  
صنایع پزشکی و غیره ) . .
- ۲- تعاریف و اصطلاحات مورد لزوم در صنعت رباتیک از قبیل قابلیت  
تکرار ، دقت عمل و غیره . .
- ۳- مطالعه و تجزیه و تحلیل معادلات سینماتیک مستقیم  
( Forward Kinematics ) سینماتیک معکوس  
( Inverse Kinematics ) انواع مختلف رباتهای  
استوانه‌ای ( Cylindrical Robots ) رباتهای کروی  
( Spherical Robots ) ، رباتهای قائم  
( Cartesian Robots ) و غیره با مفاصل کشویی  
( Sliding ) یا لولائی ( Revolute ) و با ترکیبی  
از هر دو . .

۴- مطالعه و بررسی دینامیک مستقیم و معکوس Dynamics )  
Forward and Inverse ( رباتها ...

۵- پروژه های کوچک در زمینه برنامه ریزی رباتهای آموزشی -  
محاسبه سینما تیک مستقیم و معکوس رباتها توسط کامپیوتر -  
محاسبه دینامیک مستقیم و معکوس رباتها توسط کامپیوتر .  
طراحی و ساخت قطعات مختلف ربات ( انگشتان ، بازوها و  
غیره )

کتاب پیشنهادی :

- 1- Craig J.J., "Introduction to Robotics, Mechanics & Control"  
Addison Wesley pub.Co., 1986,
- 2- Shahinpoor, M., "A Robot Engineering Text Book"  
Harper & Row pub.Co., 1987
- 3- Paul R.P., "Robot Manipulators: Mathematics, Programming  
and Control", MIT Press, 1982



# مکانیک ضربه‌ای I



تعداد واحد: ۳

نوع واحد:

پیشنیاز:

سرفصل دروس:

## مکانیک ضربه‌ای ۳



تعداد واحد: ۳

نوع واحد:

پیشنیاز: مکانیک ضربه‌ای ۱

سرفصل دروس:

مبانی شکل دهی فلزات تحت بارهای ضربه‌ای (دینامیکی) ،  
مروری بر رفتار مکانیکی مواد تحت بارهای ضربه‌ای ، اثر سوراخ  
گرنش زیاد در خواص مواد ، انتشار موجهای تنش الاستیک - پلاستیک ،  
انرژی دینامیکی ، بارچه سازه‌های تحت بار دینامیکی ، قوس  
ریختن سازه‌های مختلف در اثر بار ضربه‌ای ، جوشکاری انفجاری  
Explosive Welding ، شکل دهی انفجاری forming  
Explosive ، تراکم پودرهای فلزی تحت بارهای ضربه‌ای  
Explosive compaction of metal powders ، شکل دهی  
فلزات در اثر پالس مغناطیسی Magnetic pulse forming  
شکل دهی فلزات با روش پنوماتیک - مکانیکی  
Pneumatic - mechanical forming ، شکل دهی فلزات با روش  
الکتروهیدرولیک Electrohydraulic forming ، مقدمه‌ای  
بر شکست سازه‌ها در اثر بار ضربه‌ای  
Introduction to The Structural Crashwor Thinness

کتابهای پیشنهادی :

Impact Strength of materials , W.Johnson

Impact , Goldsmith

Explosive Welding , forming, and Compaction, T.Z. Blazinski

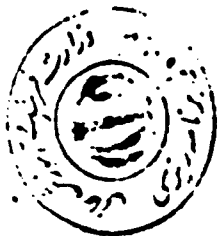
Materials at high Strain rates, T.Z. Blazinski

High velocity forming of metals; E.J.Bruno.





## روشهای پژوهش



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: حداقل ۹ واحد دروس کارشناسی ارشد را گذرانده باشد.

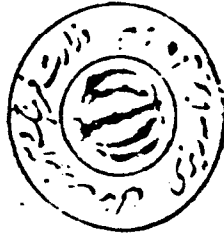
سرفصل دروس:

تعیین و درک دقیق موضوع مورد پژوهش، نحوه آگاهی از مطالعات انجام شده در زمینه مورد تحقیق، بررسی روشهای مختلف پژوهش و آشنائی با ابزارهای تحقیق در مهندسی مکانیک، پیش بینی نتیجه پژوهش یا پاسخ مسئله، طراحی روشهای تجربی و تحلیلی پژوهش و مسائل مربوط به آنها، جمع آوری اطلاعات و تجزیه و تحلیل آنها و چگونگی استفاده از بانک اطلاعاتی، نحوه ارائه نتایج پژوهش بصورت گزارش یا مقاله علمی و مهندسی، طراحی روش تحقیق پروژه کارشناسی ارشد دانشجو.

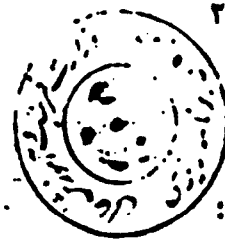
منابع مراجعه:

- 1- Drew, C.J., Introduction to Designing and Conducting Research, the C.V. Mosby Company, St. Louis, Mo. 1980.
- 2- Dominowski, R.L., Research Methods. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliff, N.J., 1980.
- 3- Zeigler, B.P., Theory of Modelling and Simulation, John Wiley and sons, New York.

4- Davis, R.M., Thesis Projects in Science and Engineering.,  
St. Martin's Press, New York, 1980 .



روش اجزاء معدود II



تعداد واحد: ۲

نوع واحد:

پیشنیاز:

سرفصل دروس:

طراحی اجزاء پیشرفته

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: طراحی اجزاء

سرفصل دروس:



آنالیز منوډال  
درسیستمهای مکانیکی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل دروس:

