



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

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس دوره  
کارشناسی ساخت و تولید

گروه فنی و مهندسی

کمیته تخصصی مکانیک



معاون یکمدرشمت و یکمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

ورخ ۶۸/۳/۲۸

فهرست مطالب دروس دوره کارشناسی ساخت و تولید

<u>صفحه</u>	<u>عنوان مطالب</u>
۱	برنامه آموزشی
۲	فصل اول - مشخصات کلی
۶	الف - دروس پایه
۷	ب - " اتمی
۹	ج - " تخصصی
۱۱	د - " انتخابی
۱۲	پروژه و کارآموزی
۱۳	ریاضی عمومی ۱
۱۵	ریاضی عمومی ۲
۱۷	آمار و احتمالات مهندسی
۱۸	برنامه نویسی کامپیوتر
۱۹	فیزیک مکانیک
۲۱	فیزیک الکتریسیته و مغناطیس
۲۴	فیزیک حرارت
۲۶	آزمایشگاه فیزیک حرارت
۲۷	شیمی عمومی
۲۹	آزمایشگاه شیمی عمومی
۳۰	معادلات دیفرانسیل

<u>صفحه</u>	<u>عنوان مطالب</u>
۳۱	نقشه‌کشی صنعتی ۱
۳۳	نقشه‌کشی صنعتی ۲
۳۵	استاتیک
۳۷	دینامیک و ارتعاشات
۳۹	ترمودینامیک و انتقال حرارت
۴۰	مقاومت مصالح ۱
۴۲	مقاومت مصالح ۲
۴۴	آزمایشگاه مقاومت مصالح
۴۵	طراحی اجزاء ۱
۴۸	کنترل کیفیت
۴۹	کاربرد برق و الکترونیک
۵۲	آزمایشگاه کاربرد برق و الکترونیک
۵۳	مکانیک سیالات
۵۵	کاربرد هیدرولیک و سیستمهای بادی
۵۶	آزمایشگاه کاربرد هیدرولیک و سیستمهای بادی
۵۷	زبان تخصصی
۵۸	سیستمهای اندازه‌گیری
۵۹	ماشین ابزار و نیورسال ۱
۶۱	" " " " ۲
۶۲	توانایی ماشین کاری

<u>صفحه</u>	<u>عنوان مطالب</u>
۶۵	ماشینهای کنترل عددی
۶۶	کارگاه ماشینهای کنترل عددی
۶۷	تولید مخصوص
۶۹	ماشین ابزار تولیدی
۷۱	طراحی کارخانه
۷۲	متالورژی
۷۳	اصول ریختهگری
۷۶	اصول عملیات حرارتی
۷۷	آزمایشگاه اصول عملیات حرارتی
۷۹	تکنولوژی روشهای جوشکاری
۸۲	کارگاه تکنولوژی روشهای جوشکاری
۸۳	طراحی وساخت بکمک کامپیوتر
۸۴	آزمایشهای غیرمخرب
۸۵	طراحی وساخت قیدوبندها
۸۶	طراحی وساخت قالبهای پرس
۸۷	کارگاه قالبهای پرس
۸۸	تکنولوژی وساخت قالبهای ریختهگری و آهنگری
۹۰	کارگاه قالبهای ریختهگری و آهنگری
۹۱	طراحی اجزاء ۲
۹۲	مدیریت تولید

<u>صفحه</u>	<u>عنوان مطالب</u>
۹۳	کارگاه تولید مخصوص
۹۴	کارگاه ماشین ابزار تولیدی
۹۵	تکنولوژی روشهای ریخته‌گری
۹۶	تکنولوژی پلاستیک
۹۸	تئوری ماشین
۱۰۰	ریاتیک
۱۰۱	پلاستیسیته عملی و تغییر شکل فلزات

بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه آموزشی  
دوره کارشناسی ساخت تولید (مهندسی مکانیک)



گروه: فنی و مهندسی  
کمیته: مهندسی مکانیک  
رشته: ساخت و تولید  
دوره: کارشناسی

شورای عالی برنامه ریزی در یکصد و شصت و یکمین جلسه مورخ ۶۸/۳/۲۸ بر اساس طرح دوره کارشناسی ساخت و تولید که توسط کمیته مهندسی مکانیک گروه فنی و مهندسی شورای عالی برنامه ریزی تهیه شده و به تأیید این گروه رسیده است برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه، سرفصل دروس) بشرح پیوست تصویب کرد و مقرر میدارد:

ماده ۱- برنامه آموزشی دوره کارشناسی ساخت و تولید 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 بر اساس قوانین، تاسیس میشوند و بنا بر این تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی میباشد . . .

ج: موسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل میشوند و باید تابع فواید دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران

باشند . . .

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

## فصل اول

مشخصات کلی دوره کارشناسی ساخت و تولید

(مهندسی مکانیک)

### مقدمه :

در اجرای اصول قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران ، از جمله بند "ب" اصل دوم و بندهای ۱۳ و ۳ اصل سوم و ایجاد شرایط تحقق بند ۴ همین اصل و نیز اجرای اصل سی ام و بند ۷ اصل چهل و سوم و ایجاد شرایط تحقق بندهای ۱۰ و ۹ این اصل و اصول دیگر و به منظور تربیت متخصصان متعهد در صنایع مکانیک و تبدیل صنایع وابسته به صنایع مستقل و خودکفیا، پس از بررسی و پژوهش در صنایع مربوط به ساخت و تولید " مجموعه کارشناسی ساخت و تولید " با مشخصات زیر در محدوده " دوره کارشناسی " تدوین شده است .

### ۱- تعریف و هدف :

این مجموعه یکی از مجموعه های آموزش عالی است و هدف آن تربیت کارشناسانی است که با بکار بردن تکنولوژی مربوط به ماشین ابزار ، ابزار سازی ، ریخته گری ، جوشکاری ، فرم دادن فلزات و طرح کارگاه یا کارخانه تولیدی آماده کار در زمینه ساخت



وتولید ماشین آلات صنایع (کشاورزی، نظامی، ماشین سازی، ابزارسازی، خودروسازی هواسی و ...) باشند.

۲- دوره:

طول متوسط دوره این مجموعه ۴ سال است و کلیه دروس آن، در ۸ ترم برنامهریزی میشود. هرترم ۱۷ هفته آموزش کامل است و مدت هر واحد نظری ۱۷ ساعت، هر واحد آزمایشگاهی ۲۴ ساعت است، دانشجویان موظفند ۳ واحد پروژه و ۴ واحد کارآموزی در واحدهای تولیدی ذیربط اخذ نمایند.

۳- واحدهای درسی:

تعداد کل واحدهای درسی ۱۴۶ واحد درسی و ۷ واحد کارآموزی

( پروژه و کارآموزی ) بشرح زیر است:

۲۰ واحد	۳-۱- دروس عمومی
۲۷ "	۳-۲- دروس پایه
۷۶ "	۳-۳- دروس اصلی تخصصی
۵۲ "	۳-۴- دروس تخصصی انتخابی
۳۰ "	۳-۵- کارآموزی و پروژه تخصصی
۳ "	۳-۶- دروس انتخابی
۱۵۲	۴- نقش و توانا نشی:

فارغ التحصیلان این دوره قادر خواهند بود در صنایعی مانند:

ماشین سازی، ابزارسازی، خودروسازی، صنایع کشاورزی،






صنایع هوایی ، صنایع تسلیحاتی و کارخانه‌های کارخانه‌ساز  
به ساخت و تولید ماشین آلات و طرح کارگاه و یا کارخانه تولیدی  
بپردازند و نظارت و بهره‌برداری و اجرای صحیح طرحها را عهده‌دار  
شوند . . .

۵- ضرورت و اهمیت :

ضرورت و اهمیت این دوره با توجه به بند ۴ روشن میشود . . .



کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت		پیش‌نیاز/زمان
			جمع نظری/عملی	راشه درس	
۰۱	ریاضی عمومی ۱	۴	۶۸	۶۸	—
۰۲	ریاضی عمومی ۲	۴	۶۸	۶۸	۰۱
۰۳	آمار و احتمالات مهندسی	۳	۵۱	۵۱	۰۱
۰۴	برنامه نویسی کامپیوتر	۲	۳۴	۳۴	سال دوم/پایالات
۰۵	فیزیک مکانیک	۲	۳۴	۳۴	۱ مه‌ما همزمان
۰۶	فیزیک الکتریسیته و مغناطیس	۲	۳۴	۳۴	۲ مه‌ما همزمان
۰۷	فیزیک حرارت	۲	۳۴	۳۴	۱ مه‌ما همزمان
۰۷-۱	آز فیزیک حرارت	۱	۳۴	—	۷ مه‌ما همزمان
۰۸	شیمی عمومی	۳	۵۱	۵۱	—
۰۸-۱	آز شیمی عمومی	۱	۳۴	—	۸ مه‌ما همزمان
					
جمع		۲۴			

مجموعه کارشناسی ساخت و تولید


ب - دروس اصلی

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت		پیش نیازها و زمان
			جمع	نظری/عملی	
۲۱	معدلات دیفرانسیل	۳	۵۱	۵۱	۱ ماه همزمان
۲۲	نقشه کشی صنعتی ۱	۲	۶۸	۱۷	۵۱
۲۴	نقشه کشی صنعتی ۲	۲	۶۸	۱۷	۲۴
۲۵	استاتیک	۳	۵۱	۵۱	۵۱ و ۵۵
۲۶	دینامیک و ارتعاشات	۳	۵۱	۵۱	۲۵
۲۷	ترمودینامیک و انتقال حرارت	۳	۵۱	۵۱	۲۱ و ۲۵
۲۸	مقاومت مصالح ۱	۳	۵۱	۵۱	۲۵
۲۹	مقاومت مصالح ۲	۲	۳۴	۳۴	۲۸
۲۹-۱	آزمقاومت مصالح	۱	۳۴	-	۲۹ ماه همزمان
۳۰	طراحی اجزاء ۱	۳	۵۱	۵۱	۲۸
۳۲	کنترل کیفیت	۲	۳۴	۳۴	۵۳
۳۳	کاربرد برق و الکترونیک	۲	۳۴	۳۴	۵۶
۳۳-۱	آز کاربرد برق و الکترونیک	۱	۳۴	-	۳۳ ماه همزمان
۳۴	مکانیک سیالات	۲	۳۴	۳۴	۲۱ و ۲۶
۳۵	کاربرد هیدرولیک و سیستمهای بادی	۲	۳۴	۳۴	۲۴
جمع					



مجموعه کارشناسی ساخت و تولید

ادامه دروس اصلی

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت		بیشتر از زمان
			جمع	نظری عملی	
۳۵-۱	آزکاربرد هیدرولیک و سیستمهای بادی	۱	۳۴	-	۳۴ یا همزمان
					
جمع					

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت		پیشنیاز یا زمان
			جمع	نظری/عملی	
۶۱	زبان تخصصی	۲	۳۴	۳۴	زبان ۲
۶۲	سیستمهای اندازه گیری *	۳	۶۸	۳۴	—
۶۳	ماشین انبوسال ۱ *	۳	۸۵	۳۴	۶۲ و ۲۳
۶۴	ماشین انبوسال ۲ *	۳	۸۵	۳۴	۶۳ و ۲۴
۶۵	توانائی ماشین کاری *	۳	۸۵	۳۴	۶۴ و ۲۸ و ۲۶
۶۶	ماشینهای کنترل عددی	۳	۵۱	۵۱	۶۵
۶۶-۱	کارگاه ماشینهای کنترل عددی	۱	۵۱	—	۶۶ یا همزمان
۶۸	تولید مخصوص	۲	۳۴	۳۴	۶۶
۶۹	ماشین ابزار تولیدی	۲	۳۴	۳۴	۶۶
۷۰	طراحی کارخانه	۳	۵۱	۵۱	۶۹ و ۳۲
۷۱	متالورژی	۳	۵۱	۵۱	۷۰ و ۸ و ۲۸ یا همزمان
۷۲	اصول ریختهگری *	۳	۸۵	۳۴	۷۱
۷۳	اصول عملیات حرارتی	۲	۳۴	۳۴	۷۲
۷۳-۱	آزمایشگاه اصول عملیات حرارتی	۱	۳۴	—	۷۳ یا همزمان
۷۵	تکنولوژی روشهای جوشکاری	۳	۵۱	۵۱	۷۱
جمع					



مجموعه کارشناسی ساخت و تولید

ادامه دروس تخصصی

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت		
			جمع	نظری	عملی
۷۵-۱	کارگاه تکنولوژی روشهای جوشکاری	۱	۵۱	-	۵۱
۷۶	طراحی و ساخت بکمک کامپیوتر	۳	۵۱	۵۱	-
۷۷	آزمایشهای غیرمخرب*	۳	۶۸	۳۴	۳۴
۷۹	طراحی و ساخت قیدوبندها*	۳	۶۸	۳۴	۳۴
۸۰	طراحی و ساخت قالبهای پرس	۳	۵۱	۵۱	-
۸۰-۱	کارگاه قالبهای پرس	۱	۵۱	-	۵۱
۸۲	تکنولوژی و ساخت قالبهای ریختهگری و آهنگری	۳	۵۱	۵۱	-
۸۲-۱	کارگاه قالبهای ریختهگری و آهنگری	۱	۵۱	-	۵۱
۸۴	طراحی اجزاء ۲	۲	۳۴	۳۴	-
۸۵	مدیریت تولید	۲	۳۴	۳۴	-
جمع					



مجموعه کارشناسی ساخت و تولید

د - دروس انتخابی

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت		
			جمع	نظری	عملی
۸۶	کارگاه تولید مخصوص	۱	۳۴	-	۳۴
۸۷	کارگاه ماشین ابزار تولیدی	۱	۳۴	-	۳۴
۸۸	تکنولوژی روشهای ریخته‌گری	۳	۵۱	-	۵۱
۸۹	تکنولوژی پلاستیک	۳	۸۵	۳۴	۵۱
۹۰	تئوری ماشین	۳	۵۱	-	۵۱
۹۱	ریابتیک	۳	۵۱	-	۵۱
۹۲	پلاستیسیتة عملی و تغییر شکل فلزات	۳	۵۱	-	۵۱
۹۳	گزارش نویسی فنی	۱	۱۷	-	۱۷
جمع					

دانشجویان موظفند ۵ واحد از دروس این جدول را انتخاب کرده الزاماً بگذرانند.



د

پروژه و کارآموزی کارشناسی ساخت و تولید (مهندسی مکانیک)

شماره درس	نام	مدت و زمان	واحد	زمان
۱	پروژه	توم ۲ آخر	۳	چهارماه
۲	کارآموزی	توم ۲ خرداد و تابستان آخر	۴	
جمع			۷	





ریاضی عمومی ۱

( حساب دیفرانسیل و انتگرال ۱ )

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل دروس: ( ۶۸ ساعت )

مختصات دکارتی، مختصات قطبی، اعداد مختلط، جمع و ضرب و ریشه و نمایش هندسی اعداد مختلط، نمایش قطبی اعداد مختلط، تابع، جبر توابع، حدود قضاای مربوطه، حد بینهایت و حد در بینهایت، حد چپ و راست، پیوستگی، مشتق، دستورها ی مشتق گیری، تابع معکوس و مشتق آن، مشتق توابع مثلثاتی و توابع معکوس آنها، قضیه رول، قضیه میانگین، بسط تیلور، کاربردهای هندسی و فیزیکی مشتق، منحنیها و شتاب در مختصات قطبی، کاربرد مشتق در تقریب ریشه های معادلات، تعریف انتگرال توابع پیوسته و قطعه قطعه پیوسته، قضاای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال، تابع اولیه، روشهای تقریبی برآورد انتگرال - کاربرد انتگرال در محاسبه مساحت و حجم و طول منحنی و گشتاور و مرکز ثقل و کارو .... ( در مختصات دکارتی و قطبی )، لگاریتم و تابع نمایی و مشتق آنها، تابعهای



هذلولی ، روشهای انتگرال گیری مانند تعویض متغیرو جزء به جزء  
و تجزیه کسرها ، برخی تعویض متغیرهای خاص دنباله و سری عددی  
و فضایای مربوطه ، سری توان و قضیه تیلور با باقیمانده .



ریاضی عمومی ۲  
( حساب دیفرانسیل و انتگرال ۲ )

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ریاضی عمومی ۱

سرفصل دروس: ( ۶۸ ساعت )

معادلات پارامتری، مختصات فضا، بردار در فضا، ضرب عددی، ماتریسهای  $3 \times 3$  دستگانه معادلات خطی سه مجهولی، عملیات روی سطرها، معکوس ماتریس، حل دستگانه معادلات، استقلال خطی، پایه در، تبدیل خطی و ماتریس آن، دترمینان  $3 \times 3$ ، ارزش و بردار ویژه، ضرب برداری، معادلات خط و صفحه رویه درجه دو، تابع برداری و مشتق آن، سرعت و شتاب، خمیدگی و بردارهای قائم بر منحنی، تابع چندمتغیره، مشتق سوئی و جزئی، صفحه مماس و خط قائم گرادیان، قاعده زنجیری برای مشتق جزئی، دیفرانسیل کامل، انتگرالهای دوگانه و سه گانه و کاربرد آنها در مسائل هندسی و فیزیکی، تعویض ترتیب انتگرال گیری ( بدون اثبات دقیق )، مختصات استوانه‌ای و کروی، میدان برداری انتگرال منحنی الخط، انتگرال رویه‌ای، دیورژانس، چرخه، لاپلاسین، پتانسیل قفای گرین و دیورژانس



واستکس .

در سطح کتب ریاضی عمومی ۱

تبصره - ترتیب ریز مواد دروس ریاضی عمومی (۱) و (۲) پیشنهادی

است و دانشگاہها با توجه به کتابی که انتخاب میکنند

میتوانند ترتیب را تغییر دهند .



## آمار و احتمالات مهندسی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

۰۳

پیشنیاز: ریاضی عمومی ۱

سرفصل دروس: ( ۵۱ ساعت )

اشاره‌ای به تئوری مجموعه‌ها، نمونه‌ها و نمایش جدولی آنها همراه با میانگین، نما، میان‌ه‌واربانس، تبدیل و ترکیب احتمالات و قضایای مربوطه، متغیرهای تصادفی، واسطه و میانگین وواربانس توزیعات، توزیعات دو جمله‌ای بواسن، فرق هندسی، توزیع نرمال، توزیع چندمتغیر تصادفی، نمونه‌گیری تصادفی و اعداد تصادفی، نمونه‌گیری از جامعه کوچک، برآورد پارامترهای آماری، فواصل اطمینان، آزمون ۲، آزمون فرضی تصمیم‌گیری تجهیز وواربانس، رگرسیون، همبستگی، آزمون روشهای ناپارامتری، برازندن خط، ستقیم بر داده‌ها.



## برنامه نویسی کامپیوتر

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

۰۴

پیشنیاز : سال دوم یا بالاتر

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

کامپیوتر و انواع آن ، زبانهای برنامه نویسی ،  
برنامه نویسی به زبان فرترن ۴ ، اعداد و نشانه ها ، مقادیر  
ثابت و متغیر ، عبارات محاسباتی ، توابع ریاضی ، عبارات  
ورودی و خروجی ، احکام گمارش ، شرطی ، اعلانی ، تکراری ،  
متغیرهای اندیس دار ، حافظه های مشترک و عمومی و کمپی  
زیربرنامه ها ، چندبرنامه کامپیوتری .



## فیزیک مکانیک

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضی عمومی ۱ با همزمان ۰۵

سرفصل دروس : ( ۳۴ ساعت )

بردارها - تعادل یک ذره : مقدمه ، قانون اول نیوتن ، تعادل غنشی ( پایدار و ناپایدار ) ، قانون سوم نیوتن ، تعادل ذره ، اصطکاک تعادل اجسام متلب : گشتاور نیرو ، شرط دوم تعادل ، مرکز ثقل ، کوپل .

حرکت در یک بعد : حرکت ، سرعت متوسط و لحظه‌ای ، شتاب متوسط و لحظه‌ای ، سرعت توسط انتگرال شتاب ، حرکت با شتاب یکنواخت ، سقوط آزاد ، حرکت با شتاب متغیر ، سرعت نسبی - کشش ثقلی دو جسم .

حرکت در دو بعد ( صفحه ) : حرکت در صفحه ، سرعت متوسط لحظه‌ای ، شتاب متوسط لحظه‌ای ، مؤلفه‌های شتاب ، حرکت پرتابی ، حرکت دایره‌ای ، نیروی مرکزی ، حرکت دایره‌ای عمود بر افق ، حرکت قمرها ، تاثیر دوران زمین در شتاب ثقل .

کار و انرژی : مقدمه ، کار ، انرژی جنبشی ، انرژی شتابانسیل ، انرژی پتانسیل الاستیک ، بردهای ابقاشی



وهدر شونده، کار داخلی، انرژی پتانسیل داخلی، توان و سرعت .  
ضربه: ضربه، قانون بقای ممنتوم خطی، تبادلهای  
لاستیک و غیرلاستیک، برگشت، اصول حرکت موشک، تغییرات  
نسبی جرم و سرعت، جرم وانرژی، تبدیل نسبی نیرو، جرم  
در طول و عرض .

دوران: مقدمه، سرعت زاویه‌ای، شتاب زاویه‌ای،  
دوران با شتاب زاویه‌ای متغیر، دوران با شتاب زاویه‌ای ثابت،  
رابطه بین شتابها و سرعتهای خطی و زاویه‌ای، گشتاور و شتاب  
زاویه‌ای (مان اینرسی)، محاسبه مان اینرسی، انرژی  
جنبشی، کار و توان، ممنتوم زاویه‌ای، دوران حول محوری در  
حال حرکت (ژیروسکوپ) .

حرکات هارمونیک: نیروهای الاستیک، معادله حرکت  
هارمونیک ساده، حرکت ساده، حرکت جسم آویخته، آونگ ساده،  
حرکت زاویه‌ای هارمونیک، آونگ فیزیکی (مرکب)، مرکز نوسان.





## فیزیک الکتریسته و مغناطیس

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضی عمومی ۲ (با همزمان ) ۰۶

سرفصل دروس : ( ۲۴ ساعت )

### بار ماده :

بار الکتریکی ، هادیها ، عایقها ، قانون کولن .

### میدان الکتریکی :

خطوط نیرو ، بار نقطه‌ای ، دو قطبی در میدان الکتریکی .

### قانون گوس :

قانون گوس و ارتباط آن با قانون کولن ، شدت میدان -

الکتریکی ، برخی از کاربردهای قانون گوس .

### پتانسیل الکتریکی :

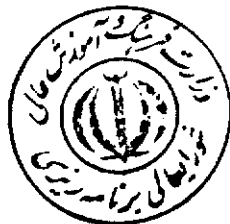
پتانسیل الکتریکی ، پتانسیل بار نقطه‌ای ، پتانسیل

دو قطبی ، انرژی پتانسیل الکتریکی ، محاسبه اختلاف پتانسیل .

### خازن ها :

خواص و ظرفیت خازن ها ، بستن خازن ها ، محاسبه و انرژی

آنها ، ضریب دی الکتریک و پرمیثیوته .



### جریان برق و مقاومت الکتریکی :

جریان الکتریکی ، مقاومت ، مقاومت و هدایت مخصوص ،  
قانون اهم ، انتقال انرژی در مدار الکتریکی .

### نیروی محرکه الکتریکی :

نیروی محرکه الکتریکی و محاسبه شدت جریان ، اختلاف  
پتانسیل ، مدارهای چندحلقه‌ای ، اندازه‌گیری جریان و اختلاف  
پتانسیل ، مدارهای ، بستن مقاومتها و قوانین کیرشف ، اساس  
کارولت‌متر و آمپر متر ، پتانسیومتر و پل وستون .

میدان مغناطیسی : القاء مغناطیسی ، فلوی مغناطیسی ، نیروی  
مغناطیسی وارد بر جریان ، اثر هال ، بار در گردش .

### قانون آمپر :

قانون آمپر ، میدان مغناطیسی در نزدیکی سیم بلند ،  
خطوط میدان مغناطیسی .

### قانون فارادی و القاء :

آزمایش فارادی ، قانون لنز ، القاء میدانهای مغناطیسی  
متغیر .

### الکترومغناطیس :

تجزیه و تحلیل حرکت آونگ ساده ، کمیت نوسانات الکترون-  
مغناطیسی ، تغییر جریان الکترومغناطیسی .



جریانهای متناوب :

جریان متناوب ، مدار تک حلقه‌ای ، توان در مدارهای

جریان متناوب ، یکسوکننده‌ها و ما فیها ، ترانسفورما تورها .



## فیزیک حرارت

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضی عمومی ۱ یا همزمان ۰۷

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

دما : تعادل حرارتی ، اندازه‌گیری حرارت و مقیاس‌های مختلف ، اشل دمائی گاز ایده‌آل ، اصل صفر .

گرما : مقدار گرما ، گرمای ویژه و انرژی گرمائی ، هدایت حرارتی ، معادل مکانیکی حرارت و کار ، قانون اول ترمودینامیک ، کاربرد قانون اول .

نظریه جنبشی گازها : گاز ایده‌آل ، محاسبه فشار ، تغییر جنبشی حرارت ، گرمای ویژه ، گاز ایده‌آل ، توزیع براونرزی حرارتی ، پویان آزاد ، توزیع سرعت ملکولی ، تغییر حالت و تحولات ترمودینامیکی ، معادله حالت و اندروالس .

آنتروپی : فرآیند قابل برگشت و یک سوپه ، چرخه کارنو ، قانون دوم ترمودینامیک ، راندمان موتورهای حرارتی ، آنتروپی قابل برگشت و یک سوپه .

تغییر حالت فیزیکی اجسام : فازهای مختلف تغییر حالت تحت اثر حرارت ، رابطه کلاپیرون ، خصوصیات تغییر حالت ، نقطه



سه گانه ، ذوب و انجماد و تبخیر ، میعان و تصعید ،  
انتقال حرارت : هدایت ، کنوکسیون ، تشعشع و قوانین  
مربوطه .



## آزمایشگاه فیزیک حرارت

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: فیزیک حرارت یا همزمان

۰۷-۱

سرفصل دروس: (۳۴ ساعت)

تعیین گرمای ویژه مایعات به روش سرد شدن، تعیین ضریب انبساط حجمی مایعات، تعیین گرمای نهان ذوب یسـخ، تعیین گرمای نهان تبخیر، تعیین ضریب انبساط طولی جامدات، ترمومترگازی، تعیین کشش سطحی مایعات (تانسومتر نوئی)، تعیین ضریب هدایت حرارتی جامدات، تحقیق قوانین بویسـل ماریوت، گیلوساک، تعیین کشش سطحی مایعات (لوله های موئین) و بسکوزیته، چگالی سنج بوسیله قطره چکان هلیکه (تعیین کشش سطحی مایعات)، شناسائی وسایل اندازه گیری و محاسبه خطاها.



## شیمی عمومی

تعداد واحد : ۳

۰۸

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

مقدمه : علم شیمی ، نظریه اتمی دالتون ، قوانین ترکیب شیمیائی ، وزن اتمی و اتم گرم ، عدد آووگادرو ، تعریف مول ، محاسبات شیمیائی .

ساختمان اتم : مقدمه ، ماهیت الکتریکی ماده (تجربه تامسون ، تجربه میلیکان ) ، ساختمان اتم ، تجزیه را تر فرورد ، تابش الکترومغناطیس ، مبدا نظریه کوانتوم ( نظریه کلاسیک تابش ، اثر فتوالکتریک اتم بوهر ، طیف اشعه و عدد اتمی ) ، مکانیک کوانتومی ( دوگانگی ذره و موج ، طیف خطی گیتسار ، اصل عدم قطعیت ، معادله شرودینگر ، ذره در جعبه ) ، اتم هیدروژن ، ( اعداد کوانتومی  $s, m, e, n$  ) ، اتمهای با بیش از یک الکترون ، ترازهای انرژی ، آرایش الکترونی ، جدول تناوبی ، شعاع اتم ، انرژی یونش ، الکترون خواهی ، بررسی هسته اتم و مطالعه نوترونها ، رادیواکتیویته .

ترموشیمی : اصول ترموشیمی ، واکنشهای خودبخودی ، انرژی آزاد آنترپی ، معادله گیبس ، هلمهولتز .



حالت گازی : قوانین گازها ، گازهای حقیقی ، نظریه جنبشی گازها ، توزیع سرعتهای مولکولی گرمای ویژه گازها .  
پیوندهای شیمیائی : پیوندهای یونی و کووالان، اربیتالهای اتمی و مولکولی ، طول پیوند ، زاویه پیوندی قاعده هشتائشی، پیوندهای چندگانه ، قطبیت پیوندها ، پدیده رزونانس ، پیوند هیدروژنی پیوندهای فلزی ، نیمه رساناها ، نارساها ، ( با مثالهای از علوم رزومه ) .

مابعات و جامدات و محلولها : تبخیر ، فشار بخار ، نقطه جوش ، نقطه انجماد ، فشار بخار جامدات ، تصفیه ، مکانیزم حل شدن فشار بخار محلولها و قوانین مربوط به آن .

تعادل در سیستمهای شیمیائی : واکنشهای برگشت پذیر و تعادل شیمیائی ، ثابت های متعادل ( گازها ، جامد ، مایع ) اصول لوشاتلیه .

سرعت واکنشهای شیمیائی : سرعت واکنش ، اثر غلظت در سرعت ، معادلات سرعت ، کاتالیزورها ( با مثالهای از انفجار تجزیه فوری - تبدیل انرژی ) .

اسیدها ، بازها و تعادلات یونی : نظریه آرنیوس ، نظریه برستدلوری ، نظریه لوئیس ، الکترولیتهای ضعیف ، آملوترسیم هیدرولیز ، محلولهای تامپون .

اکسایش و کاهش : حالت اکسایش ، نظریه نیم واکنش ، موازنه واکنشهای اکسایش و کاهش پیل گالوانی و معادله نرنست ، سایر پیلهای شیمیائی ( پیلهای سوختی ، باتریها ، خوردگی ) .





آزمایشگاه شیمی عمومی

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : شیمی عمومی با همزمان

۰۸-۱

سرفصل دروس : ( ۳۴ ساعت )

آموزش عملی مطالب دروس نظری توأم با آزمایش است .



## معادلات دیفرانسیل

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

۲۱

پیشنیاز : ریاضی عمومی ۱ یا همزمان

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

طبیعت معادلات دیفرانسیل و حل آنها ، خانواده منحنی ها  
و مسیرهای قائم ، الگوهای فیزیکی ، معادله جداشدنی ، معادله  
دیفرانسیل خطی مرتبه اول ، معادله همگن ، معادله خطی مرتبه  
دوم ، معادله همگن با ضرایب ثابت ، روش ضرایب نامعین ،  
روش تغییر پارامترها ، کاربرد معادلات مرتبه دوم در فیزیک و  
مکانیک ، حل معادله دیفرانسیل با سریها ، توابع بسل و گاما  
چند جمله ای لزاندر ، مقدمه ای بردستگاه معادلات دیفرانسیل ،  
تبدیل لاپلاس و کاربرد آن در حل معادلات دیفرانسیل .



نقشه‌کشی صنعتی ۱

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری و عملی

پیشنیاز : ندارد

سرفصل دروس :

الف : نظری ( واحد ۱۷ ساعت )

محتوی : مقدمه‌ای بر پیدایش نقشه‌کشی صنعتی و کاربرد آن ،  
تعریف تصویر ، رسم تصویر نقطه ، خط ، صفحه ، جسم بر روی پیک  
صفحه تصویر ، معرفی صفحات اصلی تصویر ، اصول رسم سه‌تصویر ،  
رابط هندسی بین تماویر مختلف ، وسائل نقشه‌کشی و کاربرد آنها ،  
ابعاد استاندارد کاغذهای نقشه‌کشی ، انواع خطوط کاربرد آنها ،  
جدول مشخصات نقشه ، ترسیمات هندسی ، روشهای مختلف معرفی  
فرجه اول و سوم ، طریقه رسم سه‌تصویر یک جسم در فرجه سوم ، روش  
رسم شش تصویر یک جسم در فرجه اول ، تبدیل فرجه ، رسم تصویر  
از روی مدلهای ساده ، اندازه‌نویسی و کاربرد حروف و اعداد ، رسم  
تصویر یک جسم به کمک تماویر معلوم آن با روش شناسایی سطوح  
واحجام ، تعریف برش و قراردادهای مربوط به آن ، برش ساده  
( متقارن و غیرمتقارن ) ، برش شکسته ، برش شکسته شعاعی  
و مایل ، نیم برش ساده ، نیم برش شکسته ، برش موضعی ، برشهای  
گردشی و جای‌جاشده ، مستثنیات در برش ، تعریف تصویر مجسم



و کاربرد آن ، طبقه‌بندی تصویرمجموعه ، تصویرمجموعه قائم ( ایزو-  
متریک ، دی متریک ، تری متریک ) ، تصویرمجموعه مایل شامل  
مایل ایزومتریک (کاوالیر) و مایل دی متریک ( کابینست ) ،  
اتصالات پیچ و مهره ، پرچ ، جوش و طریقہ رسم انواع آنها ، طریقہ  
رسم نقشه‌های سوار شده باختصار . .  
ب : عملی ( اواحدا ۵ ساعت )



## نقشه‌کشی صنعتی ۲

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری و عملی

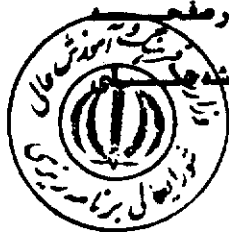
۲۴

پیشنیاز : نقشه‌کشی صنعتی ۱

سرفصل دروس :

الف : نظری ( ۱۷ واحد ۱ ساعت )

تصویر مرکزی یا پرسپکتیو ( یک نقطه‌ای ، دو نقطه‌ای ، معمولی و آزاد ) ، اصول هندسه ترسیمی ، نمایش نقطه و انواع خطوط و صفحات ، روش دوران و تغییر صفحه ، تعیین اندازه واقعی ، یک خط با یک سطح با استفاده از طریق دوران یا تغییر صفحه ، استفاده از تغییر صفحه در حل ( فاصله نقطه تا خط ، فاصله نقطه تا صفحه ، رسم کوتاه‌ترین خط بین دو خط متناظر با شیب معین زاویه خط با صفحه ، زاویه دو صفحه ) ، حالات مختلف دو خط نسبت به هم ، تقاطع خط با سطح ، تقاطع صفحه با صفحه ، تقاطع خط با کثیرالوجوه ، تقاطع دو کثیرالوجوه ، تعریف سطح استوانه‌ای ، مخروطی ، دورانی و تقاطع خط و سطح با هریک از این سطوح ، تقاطع سطح استوانه‌ای با هریک از سطوح فوق ، تقاطع سطوح دورانی با هم ، گسترش اجسام بصورت مجرد و در حالت تقاطع ، گسترش کانالها و کانالهای تبدیل ، تصویر کمکی با استفاده از یک تغییر صفحه و دو تغییر صفحه ، رسم فنرها و چرخ دنده‌ها و بادامکها ، نقشه‌کشی



سوار شده مفصل ، اندازه گذاری صنعتی با در نظر گرفتن روشهای ساخت ،  
علائم سطوح ، تلرانسها و انطباقات ، اصول مرکبی کردن نقشه ها ،  
تهیه نقشه از روی قطعات صنعتی با استفاده از اندازه گیری معیادلات  
تجربی ، تموگرامها ، محاسبات ترسیمی ، مشتق و انتگرال ترسیمی ،  
آشنائی به تهیه و رسم نقشه های ساختمانی ، لوله کشی تاسیسات و برق و  
غیره . . .

ب : عملی ( واحد ۵ ساعت )



## استاتیک

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ریاضی عمومی ۱ و فیزیک مکانیک

۲۵

سرفصل دروس: ( ۵۱ ساعت )

تعاریف نیرو، گشتاور، کوپل، شناخت کیفیت برداری  
نیرو، گشتاور، طرز نمایش و تجزیه نیرو، گشتاور ( روش تحلیلی  
و ترسیمی ) جمع نیروها، مفهوم حاصل جمع چندنیرو: جمع  
نیروهای هم صفحه، نیروهای متقارب، نیروهای موازی، حالت  
کلی در روشهای ترسیمی، جمع نیروها در فضا، گشتاور، تعیین  
گشتاور و نیروها، کوپل نیرو، حاصل جمع گشتاور و کوپلهای  
تعریف برآیند یک سیستم استاتیکی، تعیین برآیند چندنیرو  
در صفحه از نیروهای متقارب، نیروهای موازی، نیروها در حالت  
کلی، روشهای ترسیمی و تحلیلی، تعیین برآیند نیروهای  
فضائی، تعیین سیستمهای مرکب از نیرو و گشتاور - تعریف  
تبادل و شرایط آن، تعریف بیکر آزاد، سیستمهای مکانیکی  
پایدار و ناپایدار، سیستمهای معین و نامعین استاتیکی، کاربرد  
استاتیک در مسائل مهندسی ( در صفحه و در فضا ) مسائل معین و  
نامعین، نیروهای داخلی و خارجی، عوامل مؤثر و شرایط بررسی



نیروها و گشتاورهای خارجی ، شرایط و عوامل مؤثر در بررسی نیروها و گشتاورهای داخلی ، اهمیت تبیین نیروها و گشتاورهای داخلی در مسائل مهندسی ، روشهای مختلف تبیین نیروهای داخلی . ( روش مقاطع ، روش پیکرآزاد و ... ) . بررسی مسائل به روشهای ترسیمی و تحلیل ، تعیین نیروهای داخلی در یک نقطه یا یک مقطع مشخص از جسم ، تعیین نیروها و گشتاورهای مختلف اجسام ، روابط نیروها و گشتاور ، رسم دیاگرام تغییرات نیرو و گشتاور در طول اجسام .

خرپاها : شرایط حل مسائل خرپا ، روشهای مختلف حل مسائل خرپا ، متدگره ها ، متدمقاطع و روشهای ترسیمی .

کابلها : مسائل کلی

اصطکاک : تعریف کلی ، قوانین اصطکاک خشک ، مسائل خاص اصطکاک ( اصطکاک بین پیچ و مهره ، جرخ و تسمه ، ترمزهای اصطکاکی ، اصطکاک لغزشی و غلطی ، اصطکاک ویلبرینگ ها .

خواص هندسی منحنیها ، سطح ها حجم ها ، تعریف کلی ممان ، سطوح و اشکال هندسی ، ممان اولیه و ممان ثانویه ، تعیین مراکز خط و سطح و حجم انواع ممانهای ثانویه ، شعاع ژیراسیون ، قوانین انتقال ممان ثانویه سطح به محورهای موازی و مایل ، ماکزیمم و مینیمم ممان اینرسی .

اصول کلی استاتیک مابعات و کاربرد اصول انرژی در حل مسائل استاتیک ، اصل کار مجازی در مسائل تعادل ، تعادل پایداری ، اجسام صلب ، روشهای تعادل و انرژی .





## دینامیک و ارتعاشات

تعداد واحدها: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: استاتیک

سرفصل درس: نظری ۳ واحد ( ۵۱ ساعت )

الف - سینماتیک و دینامیک

مقدمه و تعاریف دینامیک بردارها قوانین نیوتن

- ۱- سینماتیک نقطه مادی: تعریف حرکت، بررسی حرکت ذره در حرکت مستقیم الخط، زاویه‌ای و منحنی الخط در صفحه در مختصات مختلف، حرکت نسبی در صفحه
- ۲- سینتیک نقطه مادی: معادلات حرکت، کار و انرژی، ضربه و مومنتم.
- ۳- سینماتیک جسم صلب در صفحه: تعیین معادلات حرکت ( موقعیت سرعت و شتاب ) به روش مستقیم و با استفاده از حرکت نسبی برای حالات انتقال موازی، دوران و حرکت عمومی در صفحه.
- ۴- سینتیک جسم صلب در صفحه: معادلات حرکت جرمی حول یک محور، انتقال محورها، بررسی معادلات حرکت جسم صلب در صفحه در حالات مختلف ( انتقال، دوران حول یک محور و حرکت عمومی در صفحه )



ب : ارتعاشات

مقدمه و تعاریف : حرکت تناوبی ، هارمونیک ، درجات آزادی ،  
سیستمهای با جرم متمرکز و پیوسته

۱- ارتعاشات آزاد سیستم یک درجه آزادی : تعیین معادلات  
دیفرانسیل حرکت با استفاده از قوانین نیوتن ، اصل  
دالامبرو روش انرژی ، تعیین معادلات حرکت برای سیستمهای  
بدون استهلاک و با استهلاک غطی ( ) .

۲- ارتعاشات اجباری : تعیین معادلات حرکت برای سیستمهای  
بدون استهلاک تحت تحریک هارمونیک ساده ، بررسی  
ارتعاشات حاصل از دوران جرم خارج از مرکز و حرکت رفت  
و برگشتی .

۳- کاربرد ارتعاشات : انتقال نیرو بر پایه ها ، حرکت پایه ها ،  
ایزوله کردن و کاهش ارتعاشات لنگ زنی محورهای دوار و  
تعیین دور بحرانی .

کتاب پیشنهادی :

1- MERIAM J.L. / " ENGINEERING MECHANICS- DYNAMICS".

2- THOMSON W.T. " THEORY OF VIBRATION WITH APPLICATIONS"



## ترمودینامیک و انتقال حرارت

تعداد واحدها: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک حرارت و معادلات دیفرانسیل

۲۷

سرفصل دروس: ( ۵۱ ساعت )

- ۱- تعاریف ترمودینامیکی
- ۲- خواص ماده خالص
- ۳- کار و حرارت
- ۴- قانون اول ترمودینامیک
- ۵- مفاهیم کلی انتقال حرارت
- ۶- معادلات اساسی انتقال حرارت هدایتی
- ۷- انتقال حرارت هدایتی یک بعدی دائمی
- ۸- انتقال حرارت هدایتی یک بعدی گذرا و استفاده از دیاگرامهای درجه حرارت . .



## مقاومت مصالح ۱

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : استاتیک

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

۲۸

کلیات : معرفی هدف و میدان مسائل مقاومت مصالح ،  
اجسام تغییرفرم پذیر ، سازه ها و دستگا های مکانیکی .  
نیروها : مطالعه سیستم نیروهای خارجی و داخلی اجسام ،  
محاسبه عکس العمل ها در تکیه گاه ها ، بررسی بارهای وارده به  
اجسام ، طبقه بندی تیرها و محاسبه عکس العمل پایه های تیر .  
تنش و کرنش : تعریف تنش ، تنش محوری ، تنش مماسی  
( برشی ) ، مفهوم فیزیکی کرنش تعریف ریاضی کرنش ، بررسی  
منحنی تجربی ، تنش و کرنش ، تذکر مختصری در مورد تانسورهای  
تنش و کرنش .  
روابط میان تنش و کرنش .  
معادلات مشخصه : قانون هوک برای اجسام غیر همگن  
( Anisotropic ) و همگن ( Isotropic ) ،  
ضریب پواسون ، اثر حرارت و تنش حرارتی ، انرژی کرنش ،  
بررسی مسائل یک بعدی ، غرباها ، مفهوم همسازی با استفاده  
از تغییر مکان غرباها .



پیچش : فرضیات اولیه پیچش ، پیچش مقاطع دایره‌ای توپر  
 و خالی ، تنش پیچشی ، کرنش پیچشی ، زاویه پیچشی ، معادله  
 پیچشی ، تذکری در مورد پیچش مقاطع غیر دایره‌ای .  
 تئوری مقدماتی تیرها : نیروی برشی و لنگر خمشی ، توزیع  
 تنشهای محوری و برشی ، تئوری خمش و محدودیت‌ها و فرضیات اولیه  
 آن ، خمش ساده ، تیرها ، رابطه گشتاور خمشی شیب و تغییر مکان در  
 تیرها ، ممان اینرسی ، کاربرد روش گشتاور مساحت ، فنرها  
 ( تیفه‌ای و مارپیچی ) خمش مقاطع غیر متقارن ، مرکز برشی ، خمش  
 غیر ساده ( دو محوری ، توام با فشار ) ، تیرها با مقاطع متغییر ،  
 تیرهای مرکب ( بیش از یک جنس ) بارهای متحرک در تیرها .



## مقاومت مصالح ۲

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

۲۹

پیشنیاز: مقاومت مصالح ۱

سرفصل دروس: (۳۴ ساعت)

۱- مسائل مربوط به بررسی و تحلیل تنش:

تنشهای مرکب، تنش‌ها و کرنش‌های اصلی، دایره مور، خواص مقاطع، اصل رویهم گذاری (سوپرپوزیشن) و محدودیت‌های آن، مسائل دوبعدی تنش استوانه‌های جدار نازک، معادله تعادل و استوانه‌های جدار نازک.

۲- روشهای انرژی:

انرژی ارتجاعی، محاسبه تغییرمکان با استفاده از روش انرژی، قضایای کاستیگلیانو و تعمیم آن، مفهوم تغییرمکان مجازی، روش کار مجازی در حل مسائل.

۳- تئوری پایداری:

مفهوم پایداری و ناپایداری، پایداری ستونها تحت تاثیر نیروهای محوری، بار بحرانی اولر، ستونهای تحت تاثیر بارهای مرکب (محوری و جانبی) و بارهای خارج محور، ستونهای مرکب (بیش از یک جنس)، قطعات فشاری با انحنای اولیه، طراحی ستونها.



۴- مسائل ایستائی نامعین :

تیرهای نامعین ، روش تجزیه و تجزیه و تحلیل تیرهای نامعین ،  
حل مسائل با استفاده از روابط تغییر مکان ، روش روبهم گذاری  
( سرپرزین ) ، روش کار مجازی . .

۵- مسائل مختلف کاربرد ی :

مسائل با تقارن محوری ، استوانه های مدار ضخیم ، حلقه های  
بسته ، دیسکهای دوار با ضخامت های ثابت و متغیر ، تذکرات  
مختصری در مورد قابها ، تیرهای خمیده ، تیرهای تیموشنکو  
( ، تیرهای روی تکیه گاه ، ارتجاعی )  
و مسائل تمرکز تنش . .



## آزمایشگاه مقاومت مصالح

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : مقاومت مصالح ۲ با همزمان (۲۹-۱)

سرفصل دروس : ( ۲۲ ساعت )

آزمایشهای کشش ، آزمایشهای سختی ، آزمایشهای پیچش ،  
آزمایشهای کمانش ، آزمایشهای خستگی ، تیرهای یک سرگیردارو  
سرفصل ( بررسی قانون ، کوئل ، معرفی )  
و تعیین حداکثر الاستیک و مدول الاستیسیته ، تیرهای خمیده و پیل قوسی ،  
تیر مرکب ، آزمایش فنرها و غیره . .





## طراحی اجزاء ۱

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

۳۵

پیشنیاز: مقاومت مصالح ۱

سرفصل دروس: (۳۴ ساعت)

### فصل اول: مقدمه طراحی

تعریف طراحی، تعمیم در طراحی، نحوه فکر کردن در طراحی  
آنالیز مسائل، شکل دادن و هماهنگ کردن اجزاء، فاکتورهای  
طراحی.

### فصل دوم: تنشهای مجاز:

دیاگرام تنش تغییر طول نسبی، تمرکز بوسیله تغییر فرم  
ناگهانی، ضریب تمرکز تنش، حد تحمل اجسام، توضیح خستگی  
در اثر کار، عواملی که در قدرت خستگی اثر دارد، نوع گسیختگی  
اجسام نرم و اجسام ترد، اجسام نرم با تنش سیکل کاملاً عکس،  
اجسام نرم با مجموعه تنش یکنواخت و متناوب، اجسام ترد با تنش  
یکنواخت، اجسام ترد در بار متناوب.

### فصل سوم: محورها

تنش مجاز در محورها، پیش محورها، استوانه‌های، ماکزیمم



تنش برشی در حالت استاتیک ، ضرائب پاربرای بارهای ضربهای و پدیده خستگی ، ماکزیمم تنش برشی وقتیکه بارها متناوب باشد ، قدرت در محورها ، تغییر مکان عرضی در محورها ، تعیین قطر محورا ز طریق ترسیمی ، تعیین قطر محور بطریقه ریاضی ، پیچش محورهائی که سطح مقطع آنها دایره نیست ، پیچش محورهائی که سطح مقطع آنها مستطیل است ، میل لنگ ، اندازه تجارتهی محورها ، انتخاب محورها با استفاده از منحنی ، سرعت بحرانی ، خارها ، تمرکز تنش در محورها ، تمرکز تنش در جا خارها ، انواع کوپلینگها .

#### فصل چهارم : فنرها

فنرهای مارپیچی ، فنرهای مارپیچ در حداقل حجم ، اثر حلقه انتهائی در فنرهای مارپیچ فشاری ، شقی خمشی فنرهای مارپیچ ، کماتش در فنرهای مارپیچ و خواص فلزات مورد استفاده در فنرها ، حد تحمل برای فولاد فنرها ، جداول خواص فولادهای مصرفی در فنرها ، طراحی برای بارهای متغیر ، ارتعاش در فنرهای مارپیچ ، تولرانسهای تجارتهی برای فنرها ، فنرهای مارپیچ کشی ، فنرهای مارپیچ پیچشی ، فنرهای مسطح ، فنرهای شاخه ای ، فنرهای شاخه ای در صنعت اتومبیل ، انرژی جذب شده در فنرها ، فنرهای مخروطی شکل (بل وی ل) ، فنرهای مارپیچ مسطح .

#### فصل پنجم : اتصالات

فرم و اندازه پیچها ، سیستمهای متریک ، جداول اندازه



پیچها ، جدول پیچهای مربعی و ذوزنقهای ، انواع اتصالات  
پیچشی ، جدول نیروی پیچهای مغزی ، اثرکشی اولیه در پیچها ،  
اثر و اثر فیزیکی و کاسکت ، انتخاب مهره ، پیچهای انتقال قدرت  
راندمان برای پیچها ، تنش در پیچها ، پیچهای ساچمه‌ای ، پیچهای  
دیفرانسیلی ، پیچ و پرچ در برش ، بارهای غیر محوری ، اتصالات  
بوسیله جوش ، قابلیت جوش فلز و آلیاژهای مختلف ، تمرکز تنش  
در جوشها ، جوش در اثر بارهای غیر مرکزی ، جدول انواع جوشها  
و روابط آنها .

#### فصل ششم : جازدن قطعات و تئوریا آنها

جازدن قطعات ، جدول مقدار حد مجاز تئوریا آنها ،  
جازدن با نیرو و حرارت و مقاومت ، جازدن با نیرو و حرارت در مقابل  
لغزش ، جازدن انقباض .

#### فصل هفتم : باتاقانها

ویسکوزیته ، واحدا اندازه گیری ویسکوزیته ، جدول  
چگالی روغنها در ۱۵ درجه سانتیگراد ، اندیس ویسکوزیته ، باتاقانها ،  
طبقه بندی در باتاقان ، معادله باتاقان پتروف ، باتاقانهای  
باربر ، روابط هندسی باتاقانها ، مکانیزم روغنکاری باتاقانها ،  
مالش در باتاقانها ، دسته بندی متغیرها ، محاسبه باتاقانها از روی  
منحنی ، تعادل حرارت در باتاقانها ، طراحی باتاقان از نظر  
ضخامت قشر روغن و درجه حرارت ، باتاقانها با روغنکاری اجباری ،  
باتاقانهای ساده ، جنس باتاقانها ، ساختمان باتاقان ، جدول  
مقدار لغزش برای باتاقانها ، کاسه نمدها .



## کنترل کیفیت

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

۳۲

پیشنیاز : آمار و احتمالات مهندسی

سرفصل دروس : ( ۳۴ ساعت )

- ۱- مقدمه بر کنترل مرغوبیت
- ۲- اصول آماری : ( جمع آوری و ترتیب اطلاعات ، اندازه تمایل مرکزی ، اندازه پراکندگی ، مفهوم نمونه ، توزیع نرمال ، کاربرد در انطباقات ، کاربرد در اندازه گیری )
- ۳- نمودارهای کنترل جهت متغیرات : ( آزمون فرضیه های نمودارهای کنترل )
- ۴- اصول احتمالات
- ۵- نمودارهای کنترل
- ۶- نمونه برداری
- ۷- قابلیت اطمینان
- ۸- اصول کنترل کیفیت



## کاربرد برق و الکترونیک

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیک الکتریسته یا همزمان ۳۳

سرفصل دروس : ( ۳۴ ساعت )

الف : برق

۱- تعریف کلیدهای یک نیروی و مثال

۲- تعریف کلیدهای دوق نیروی و مثال

۳- تعریف کلیدهای ساده

۴- تعریف کلیدهای مرکب

۵- کاربرد کلیدهای ساده و بحث کامل در مورد استفاده آنها در وسایل

خانگی

۶- کاربرد و چگونگی استفاده از کلیدهای ساده صنعتی شامل کلیدهای

چمگرد راستگرد ستاره و مثلث و غیره

۷- بحث در مورد کلیدهای مرکب و کنتاکتور و اجزای کامل آن و موارد

استعمال آنها

۸- بحث در مورد طرز کار تایمرها و انواع آنها و چگونگی استفاده آنها

۹- مدارهای عملی دستی ( کلیدهای ساده ) و مدارهای عملی

نیمه اتوماتیک ترکیب کلیدهای ساده و مرکب مورد عمل واقع گردد.



۱۰- بحث در مورد چگونگی اصول اتوماتیک و اصول طراحی اتوماتیک

در مورد کنترل ماشینهای الکتریکی

۱۱- حل مسائل طراحی شده و اجرای آنها و در ضمن آشنائی با

اصول نقشه خوانی به سه زبان متداول . . .

۱۲- پروژه در مورد یک سیستم اتوماتیک با مدارهای فرمان

و قدرت الکترومغناطیسی ( کنتاکتورها )

۱۳- اجرای چند طرح در مورد موضوع فوق مثال اتوماتیک کردن

ماشینهای تراش و با طرح سیستم آسانسور کوچک با مدارهای

مغناطیسی

ب: الکترونیک

۱- ولتاژ و جریان

۲- مقاومتها بصورت سری موازی و عملکرد آنها در مدار (پتانسیومتر):

مقسم و ولتاژ)

۳- قوانین اهم و کرف

۴- خازنها ( انواع آن ) بصورت سری و موازی و عملکرد و کاربرد آنها

در مدار

۵- کوپل

۶- مدارات شامل ( موازی و سری ) و محاسبه ابعاد آنها

۷- انواع دیودها ( فیزیک و عملکرد ) و کاربرد آنها

۸- ترانزیستورها ( انواع آن ) فیزیک و عملکرد و کاربرد آنها

۹- رلهها و عملکرد آنها



- ۱۰- مدارات کلاسیک مانند یکسوکننده‌ها و تقویت کننده‌ها و منابع تغذیه و انواع آن
- ۱۱- اهمیت الکترونیک، تاریخچه الکترونیک و ارتباط آن با رشته‌های دیگر مانند مکانیک
- ۱۲- الکترونیک صنعتی و دستگاه‌های الکترونیک - مکانیک مانند ماشینهای کنترل کامپیوتری تولید و کنترل تولید لحاظ کیفیت (کنترل کیفیت)
- ۱۳- اصول مدارات . .



## آزمایشگاه کاربرد برق و الکترونیک

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: برق و الکترونیک با همزمان

۳۳-۱

سرفصل دروس: ( ۳۴ ساعت )





## مکانیک سیالات

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : معادلات دیفرانسیل و دینامیک و ارتعاشات ۳۴

سرفصل دروس : ( ۳۴ ساعت )

- ۱- مقدمه جهت شناخت علم مکانیک سیالات و فلسفه این درس و تعاریف و محدودی کاربردی آن در مهندسی مکانیک .
- ۲- خواص سیالات و تعاریف آن :  
فشار، تنش برشی، لزجت، جرم مخصوص و وزن مخصوص،  
کاپیلاریته، ویسکوزیته، قابلیت تراکم، کشش سطحی و غیره .
- ۳- استاتیک سیالات :  
تغییر فشار، نیروی وارد بر سطوح مستوی و منحنی، نیروی  
هیدرواستاتیکی وارد بر سطوح عمود بر آن .
- ۴- جریان سیالات :  
تعاریف مورد لزوم در جریان سیالات، حجم معیار و سیستم،  
خط جریان و غیره اصول بقاء، بقاء جرم (رابطه پیوستگی)  
بقاء ممنتوم خطی و زاویه‌های (رابطه مقدار حرکت) - معادله  
اولر و برنولی در امتداد خط جریان .
- ۵- جریان در لوله‌ها، افت طولی در لوله‌ها و افتهای موضعی،  
شبکه لوله، نیروی مقاوم برای اجسام مختلف و ضریب آن برای  
اشکال مختلف .



ع- اشاره‌ای برجریان سیال قابل تراکم ، سرعت صوت ، جریان  
ایزوتروپیک ، مورخ ضربه‌ای درگاز، کاربرد ساده آن .



## کاربرد هیدرولیک و سیستمهای بادی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

۳۵

پیشنیاز : مکانیک سیالات

سرفصل دروس : (۴۳ ساعت)

مقدمه ، اساس هیدرولیک ، سیال برای نیروی هیدرولیک ،  
وسائل آب بندی برای نیروی هیدرولیک ، توزیع نیروی هیدرولیک  
شرایط نیروی سیالات ، منابع نیروی هیدرولیکی ، کنترل نیروی  
هیدرولیکی ، محاسبات هیدرولیک ، سیستم مدارها ، نگهداری  
و ایمنی سیستم هیدرولیک ، اساس سیستمهای بادی (پنوماتیک) ،  
چگونگی فشرده شدن هوا ، سیستمهای هوای فشرده ، کنترل نیروی  
سیستم بادی ، استفاده از مدارهای بادی ، نگهداری و ایمنی  
سیستمهای بادی ، جداول .



آزمایشگاه کاربرد هیدرولیک و سیستمهای بادی

تعداد واحد : ۱

۳۵-۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : کاربرد هیدرولیک و سیستمهای بادی با همزمان

سرفصل دروس : ( ۳۴ ساعت )



## زبان تخصصی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

۶۱

پیشنیاز: زبان خارجه ۲

سرفصل دروس: ( ۲۴ ساعت )

در این درس فراگیری متون و لغات فنی تخصصی که حدود ۱۰۰۰ کلمه میباشد ( کلمات منحصربه رسته مکانیک ) با استفاده از متون مناسب که بتوانند دانشجویان را ضمن آشنائی با این کلمات و متون ، ریشه یابی را نیز آموزش دهد بنحوی که بتوانند از کتب تخصصی و نشریات مربوطه به خوبی استفاده نموده و قادر به تهیه گزارش فنی به زبان آموزشی باشند .



## سیستمهای اندازه‌گیری

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری و عملی

۶۲

پیشنیاز : ندارد

سرفصل دروس : نظری ۲ واحد (۳۳ ساعت)

عملی از نوع کارگاهی ۱ واحد (۵۱ ساعت)

مقدمه بر اندازه‌گیری ، زبان اندازه‌گیری ، سیستمهای اندازه‌گیری ، تکرانها و انطباقات ، اندازه‌گیری با خط کشها<sup>ی</sup> مدرج ، اندازه‌گیری با پرگار ، خط کش عمق سنج ، زاویه سنج ، انیورسال ، سوزن خط کش پایه دار ، کولیسها ، میکرومترها ، فرمانهای اندازه‌گیری ، تنظیم ( کالیبره ) ، کالیبره کردن وسایل اندازه‌گیری ( اندازه‌گیری و تنظیم وسایل اندازه‌گیری ) اندازه‌گیری مقایسه‌ای ، بزرگ نمایی مقایسه‌ای ، اندازه‌گیری با سیستم الکترونیکی ، اندازه‌گیری با سیستم هوا ، اندازه‌گیری با صفحات نوری ، صفحه صافی ، اندازه‌گیری زوایا ، مکانیسم مواد در استعمال پانتوگراف ، وسایل مخصوص اندازه‌گیری پیچ ها ، چرخ دنده ها ، شیارها ، مخروطها و غیره ، ماشینهای اندازه‌گیری هم مرتبه ، ماشینهای اندازه‌گیری مخصوص طراحی وسایل اندازه‌گیری مخصوص .



## ماشین ابزار انیورسال ۱

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری و عملی ۶۳

پیشنیاز : نقشه‌کشی صنعتی ۱ و سیستم‌های اندازه‌گیری

سرفصل دروس : نظری ۲ واحد ( ۳۴ ساعت

عملی از نوع کارگاهی ۱ واحد ( ۵۱ ساعت )

۱- ماشینهای اره :

ایمن ماشینهای اره ، استفاده از ماشینهای اره رفت و برگشتی و اره نواری افقی ، اره‌های ساینده ، ماشینهای اره نواری عمودی ،

۲- ماشینهای مته :

ایمن ماشینهای مته ، انواع ماشینهای مته ، ابزارهای برنده ، تمیزکردن مته با دست ، تمیزکردن مته بوسیله ماشین ، ابزارهای گیرنده قطعه کار در ماشینهای مته ، طریقه استفاده از ماشینهای مته ، خزینه‌کاری ، برقکاری دستی و ماشینی ، حدیده و قلاویز — — — — — مشخصات و موارد استفاده قلاویزها ، مراحل قلاویززدن ، حدیده کردن و موارد استفاده از آن .

۳- ماشینهای تراش :

ایمن ماشینهای تراش ، ماشینهای تراش انیورسال — — — — — تعمیر و تنظیم کردن ماشینهای تراش انیورسال ، ابزارگیر برای



ماشینهای تراش ، ابزارهای برنده ماشین تراش ، محور اصلی  
ماشین تراش ، طرزکارکردن با ماشینهای تراش ، پیشانی  
تراشی - روتراشی ، تراشکاری بین دومرکز ، هم محورکردن  
مراکز ، سوراخکاری - بورینگ کاری - فلاویزنی - شیارتراشی -  
برشکاری و مخروط تراشی ، محاسبات پیچ تراشی داخلی و خارجی ،  
اندازه گیری پیچها ، مخروط داخلی و فرم تراشی ، استفاده از  
لیف ثابت و متحرک ، تراش انواع پیچها ، استفاده از ابزارهای  
برنده با جنسهای مختلف ، عملیات مخصوص روی ماشین تراش -  
سنگ زنی - فرزکاری - کره تراشی - لنگ تراشی و غیره . .

۴- پروژه عملی





## ماشین ابزار و نیورسال ۲

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری و عملی

۶۴

پیشنیاز : ماشین ابزار و نیورسال ۱ - نقشه کشی صنعتی ۲

سرفصل دروس : نظری ۲ واحد (۳۲ ساعت)

عملی از نوع کارگاه ۱ واحد (۵۱ ساعت)

۱- ماشینهای فرز :

الف : ماشینهای فرز عمودی ، ایمنی ماشین فرز عمودی ، انواع محورهای ماشین فرز عمودی ، طرز کار با ماشین فرز عمودی ، ابزارهای برنده برای ماشین فرز عمودی ، تنظیم ماشین و قطعه کار روی ماشین فرز عمودی ، طرز کار با تیغه فرزهای انگشتی ، طرز کار با ابزارهای بوریگ .

ب : ماشینهای فرز افقی ، ایمنی ماشین فرز افقی ، ماشین فرز ساده و ماشین فرز و نیورسال انواع محورها ، استفاده از ابزارهای برنده مختلف ، تنظیم سرعت دوران و سرعت بار در ماشینهای فرز افقی ، تنظیم قطعه کار و بستن قطعه کار ، فرز کردن شیارها و فرمهای مختلف با تیغه فرزهای مختلف .

پ : تنظیم دایره ، وسایل تقسیم کننده ، دستگاه تقسیم

کننده ، دستگاه تقسیم زاویه .



ج : چرخ دنده‌ها ، مقدمه بر چرخ دنده ، چرخ دنده ساده و محاسبات آن ، فرز کردن چرخ دنده ساده ، محاسبات چرخ دنده‌ها ، فرز کردن چرخ دنده‌های مارپیچ ، حلزونی ، مخروطی ، پیچ هـ ، اندازه‌گیری و امتحان چرخ دنده‌ها .

۲- ماشینهای صفحه‌تراش :

اجزاء ماشین صفحه‌تراش و وسایل کمکی ، فاکتورهای برش روی صفحه‌تراش دروازه‌ای ، وسایل کمکی و ابزارهای برنده برای صفحه‌تراش دروازه‌ای و کپی ، ایمنی در ماشینهای صفحه‌تراش ، ماشینهای سنگ ، انتخاب و مشخصات چرخ سنگ سمباده ، ایمنی چرخ سنگ سمباده ، تیزکردن و بالانس کردن مواد خنک کننده برای سنگ سمباده .

الف : ماشین سنگ افقی با حرکت رفت و برگشت میز (کف ساشی) : صفحه و فنایلیس ، فرم دادن به چرخ سنگ سمباده ، طرز کار با ماشین سنگ سمباده ، مشکلات و حل مشکلات در سنگ زدن سطوح تخت .

ب : ماشینهای سنگ گرد ساشی :

طرز کار با ماشین گرد ساشی ، مشکلات و حل مشکلات در گرد ساشی ، وسایل کمکی ماشین سنگ ، ایمنی ماشین سنگ و طرز تنظیم ماشین .

پ : تیزکردن ابزارها :

تیزکردن تیغه‌فرزها ، تیزکردن تیغه‌اره‌ها ، تیزکردن فلاپسز - برقو ، تیزکردن ابزارهای مخصوص .



۳- ماشینهای بوریگ :

مقدمه بر بوریگ

۱- ماشین بوریگ افقی

۲- ماشین بوریگ عمودی

۳- ماشین تراش عمودی

۴- ماشین جیک پور

۵- ابزارهای بوریگ

۶- ماشین دقیق تولیدی بوریگ

۴- برنامه ریزی مراحل تولید

۵- پروژه عملی . .



## توانائی ماشین کاری

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری و عملی

۶۵

پیشنیاز : دینامیک و ارتعاشات ، مقاومت مصالح ۱ ، ماشین  
اونیورسال ۲

سرفصل دروس : نظری ۲ واحد ( ۳۲ ساعت )

عملی از نوع کارگاهی ۱ واحد ( ۵۱ ساعت )

مقدمه : تعریف و توانائی ماشین کاری ، متغیرهنسای  
ماشینی ، سرعت برش ، سرعت دورانی ، ابعاد برش ( سرعت بار ،  
عمق براده و غیره ) ، شکل هندسی ابزارهای برنده ، مواد دغنسک  
کننده ، محکمی ماشین ، نصب ماشین ، شکل و ابعاد کار ، سختی  
تغییرات جنسب قطعه کار ، ترکیبات خواص کشش ، ترکیبهنسایات  
شیمیائی ، ساختمان میکروسکپی ، شکل براده قابلیت ماشینکاری  
فلزات آهنی و غیرآهنی ، پروژه عملی .



## ماشینهای کنترل عددی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

۶۶

پیشنیاز : توانایی ماشین کاری

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

مقدمه بر کنترل عددی ، کاربرد سیستمهای کنترل عددی ، استفاده کنترل عددی در صنعت استفاده کنترل عددی در ماشین ابزار ، سیستم نقطه به نقطه ، سیستم تراش نقطه به نقطه سیستم پیوسته ( متصل ) ، محورهای ماشینی ، مکانیسم Servo ، سیستم تکراری باز ، سیستم تکراری بسته ، نوارها - کدها - فرمت و وسایل تهیه نوار ، استانداردهای نوار ، سیستم کد گذاری ، جنس نوار ، فرم برنامه نویسی ، ماشین تایپ نوار ، ابعاد در کنترل عددی ، استفاده از دستگاه مختصات ، نقطه شروع برای محورهای  $x, y$  و  $x, y, z$  و  $x, y, z, a, b$  اندازه گذاری از نقطه شروع ، اندازه گذاری زنجیری ، آشنایی و طرز کار با سیستم های کنترل ، مراحل برنامه نویسی ، برنامه نویسی نقطه به نقطه ، برنامه نویسی پیوسته ( متصل ) ، برنامه نویسی برای روشهای مختلف برای ماشینهای ابزار ، روشهای امتحان برنامه نوشته شده ، تنظیم ابزار و عوض کردن ابزار بطور اتوماتیک ، آشنایی با زبان APT استفاده کامل به روش در کنترل عددی ، پیشرفت کنترل عددی در آینده . .



کارگاه ماشینهای کنترل عددی

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: ماشینهای کنترل عددی یا همزمان ۶۶-۱

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)



تولید مخصوص

تعداد واحد : ۲

۶۸

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ماشینهای کنترل عددی

سرفصل دروس : ( ۳۴ ساعت )

۱- مقدمه

۲- روشهای برق :

ماشینکاری به روش الکتروشیمیائی ، سنگ زنی به روش الکترو-

شیمیائی ، پرداختکاری به روش الکتروشیمیائی .

۳- روشهای حرارتی :

ماشینکاری با اشعه لیزر ( LM ) ، جوشکاری با اشعه لیزر

( LW ) ، ماشینکاری با اشعه الکترونی ( EBM ) ، جوشکاری

با اشعه الکترونی ( EBW ) ، ماشینکاری به روش الکتروسیشارژ

( جرقه ای - اسپارک ) ( EDM ) ، سنگ کاری به روش الکتروسیشارژ

( جرقه ای - اسپارک ) ( EDG ) ، سنگ کاری به روش الکتروکپکال

دسیشارژ ( شیمیائی جرقه ای ) ( ECDG ) ، ماشینکاری با اشعه

پلازما ( PAM ) .

۴- روش شیمیائی :

ماشینکاری به روش شیمیائی ( CM ) .



۵- روشهای مکانیکی :

ماشینکاری با استفاده از امواج ماوراء صوت ( U.S.M ) ،  
جوشکاری با استفاده از امواج ماوراء صوت ( U.S.W ) ،  
ماشینکاری با جریان سنباده مایع ( A.F.M ) ، ماشینکاری  
با جریان ذرات ساینده ( A.J.M ) ، فرم دادن سریع ( HERF ) ،  
فرم دادن به روش الکترومغناطیسی ( EMF ) ، فرم دادن به  
روش الکترو هیدرولیک ( EHF ) ، فرم دادن به روش انفجاری  
( EXF ) ، دستگاههای مکانیکی ( قالبگیری - ذرات فلزات ) ،  
م탈ورژی پودر ( فرم دادن قطعات از ذرات فلزات ) ( PM ) ،  
تولید با ماشینهای کنترل عددی ( NC-CNC - DNC ) ، تولید  
با کمک کامپیوتر ( CAM ) ، طراحی کمک کامپیوتر ( CAD ) ،  
مهندسی کمک کامپیوتر ( CAE ) ، تکنولوژی تولید گروهی  
( GT ) .





## ماشین ابزار تولیدی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

۶۹

پیشنیاز: ماشین انیورسال ۲

سرفصل دروس: ( ۳۴ ساعت )

۱- ماشینهای کپی تراش

۲- ماشینهای فرز کپی

۳- تراشکاری تولیدی

الف- ماشین سری تراش: طرزکار با ماشین سری تراش

ب- ماشین تراش اتوماتیک:

یک محوری، ماشین تراش اتومات عمودی، چندمحوری،

ماشین تراش اتومات، پروژه برای تولید.

۴- ماشینهای چرخ دنده تراش: چرخ دنده های ساده، مارپیچ،

عمودی و حلزونی، چرخ دنده های مخروط ساده، چرخ دنده های

مخروط مارپیچ، چرخ شانه، برداخت سطح دندانه ها.

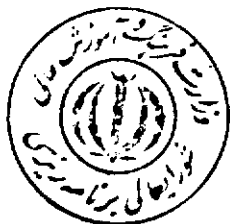
۵- ماشینهای خان کشی

۶- ماشینهای خان کوبی

۷- ماشینهای سنگ زنی تولیدی

۸- ماشینهای سنگ زدن چرخ دنده ها

۹- روشهای مختلف تولید انواع پیچها



- ۱۰- پرداخت قطعات به روش هونینگ و لپینگ و روشهای دیگر
- ۱۱- خطوط خودکار



## طراحی کارخانه

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : کنترل کیفیت - ماشین ابزار تولیدی ۷۰

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

اهمیت و نقش طرح ریزی واحدهای صنعتی - کارآشنایی  
تولیدی - آشنائی با نمودارهای مختلف ( Flowdiagram  
Operationchart - flowchart ) - نحوه اندازه گیری  
کار و آشنائی با زمان استاندارد - راندمان کارگاه - نحوه  
به اجراء درآوردن یک طرح - ظرفیت و انواع محصولات - تجزیه  
و تحلیل محصول - روش ساخت و تعیین تعداد و نوع ماشین آلات -  
تقسیم بندی ماشین به بخشهای تولید - نحوه قرار گرفتن نسبی  
بخشها و بستگاههای کاری در داخل بخشها - استقرار ماشین آلات -  
انتخاب سیستم حمل و نقل مواد - تعیین و مشخص کردن بخشهای  
غیرتولیدی ( ساختمان های اداری ، انبار ، اتاق ابزار ، بخش  
تعمیر و نگهداری ) ، برآورد نیروی انسانی لازم - تهیه  
نقشه کارخانه - انتخاب محل کارخانه .



## متالورژی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

۷۱

پیشنیاز : فیزیک حرارت - شیمی عمومی - مقاومت مصالح ۱ یا

همزمان

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

مقدمه، ابزارهای فلزشناسی، ساختمان فلز و تبلور، تغییرشکل پلاستیک، تاباندن گره کاری، قوانین آلیاژها، دیاگرام فازها، عملیات حرارتی روی فولاد، فولادهای ابزار، فلزات در درجه حرارت های کم و زیاد، سایشیدن فلزات، زنگ زدگی فلزات، متالورژی پودر، تجزیه و تحلیل شکست.



## اصول ریخته‌گری

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری و عملی

۷۲

پیشنیاز : متالورژی

سرفصل دروس : نظری ۲ واحد (۴۴ ساعت)

۱ واحد عملی از نوع کارگاهی ( ۵۱ ساعت )

۱- مقدمه بر صنعت ریخته‌گری :

۲- ذوب فلزات :

مقدمه ، ترکیب آلیاژها ، اساس متالورژیکی ذوب ، عملیات

ذوب ، کاربرد متالورژی .

۳- خواص فیزیکی و ریخته‌گری فلزات مایع :

خواص فیزیکی ، خواص شیمی فیزیکی ، خواص ریخته‌گری ،

آلیاژهای ریخته‌گری ونوردی .

۴- گازها و فلزات :

شیمی فیزیک سیستمهای فلز- گاز ، موارد عملی سیستمهای

فلز- گاز ، خارج کردن گاز از فلز مایع ، گازها و ساختمان

فلزات ، گازها و خواص فلزات .

۵- انجماد :

تبلور در شرایط تعادلی ، شرایط غیرتعادلی .



۶- انجماد و تغذیه :

مشخصات تغذیه آلیاژها ، نفوذ هندسی در انجماد ، زمان انجماد و قانون کورینو ، روشهای تغذیه ، حرارت و سرعت ریختهگری ، طرح و عمل منابع تغذیه ، محاسبات مسدول قطعه ، تغییرات در طرح منابع تغذیه ، راندمان تغذیه و اتعمال ، مبردها . .

۷- سیستمهای راه گاهی :

اجزاء سیستم راهگاهی ، سیستمهای فشار ، انواع سیستمهای راهگاهی ، کاربرد هیدرولیک در سیستمهای راهگاهی ، توجههای علمی سیستم راهگاهی ، نیروهای وارد بر قالب . .  
۸- قالبها :

قالب و مواد آن ، قالبهای فلزی ، قالبهای ماسه ای و مواد معدنی ، فعل و انفعال و واکنش قالب در ریختهگری ، عملیات کنترل خواص مخلوط ، مشخصات متالورژیکی قالب و مواد آن . .  
۹- تکنولوژی ریختهگری با ماسه :

مدلنهای ریختهگری ، ماسه ها ، آزمایش ماسه ها ، تجهیزات و وسایل ریختهگری ، ماهیچه گیری ، قالب گیری ، ریختهگری با ماسه . .

۱۰- ریختهگری با ماسه . .

۱۱- روشهای مختلف تمیز کردن قطعات ریخته شده . .

۱۲- عیوب ریختهگری . .



۱۳- خطای ابعاد :

خطای ترکیب ، بی شکلی ، عیوب گازی ، اینکلوزنوها ،  
عیوب انقباض در مایع ، عیوب انقباض در جامد ، سایر عیوب ،  
تاثیر عیوب ، بازرسی و کنترل ، استانداردها ، وسائیل  
و تجهیزات ، ترکیب آلیاژ و خواص مکانیکی ، آزمایشهای  
غیرمخرب ، کنترل کیفی . .



## اصول عملیات حرارتی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : اصول ریخته‌گری

سرفصل دروس : ( ۳۴ ساعت )

۷۳

ساختمان درونی و خواص فلزات - جوانه‌زنی و رشد - مروری بر نفوذ (دیفیوژن) - بازیابی و تبلور مجدد - دیاگرام آهن و کربن - استتاله بینا بینی و مارتنزیتی - دیاگرامهای T.T.T ، C.C.T و عوامل موثر بر آنها - بروسهای مختلف عملیات حرارتی شامل: آنیل کردن - نرماله کردن - سخت کردن - تمپر کردن - مارتمپر سنگ - آستمپرینگ - عملیات سخت کردن سطحی شامل: نیتریده کردن - کربوره کردن - کربوره نیتریده کردن - سخت کردن القاشی و شعله‌ای - سختی پذیری (آزمایش جمیتی) - محیطهای سردکننده - اثر عناصر آلیاژی بر قابلیت سختی پذیری - آشنائی با دیاگرامهای T.T.T ، C.C.T فولادهای مختلف و طرز استفاده از آنها - عملیات تکمیل سطح پس از عملیات حرارتی ( برطرف کردن اکسیدها - گریس زدائی - تاب گیری و کنتورل کیفیت ) - عملیات حرارتی آلیاژهای آلومینیم - چرخ دنده‌ها فنرها - قالبها - عملیات حرارتی در رابطه با جوشکاری - عملیات حرارتی در رابطه با خوردگی - عملیات حرارتی قطعات سرد و گرم نورد شده - عملیات حرارتی چدن - فولادهای ابزار - مس و آلیاژهای آن.





## آزمایشگاه اصول عملیات حرارتی

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: اصول عملیات حرارتی با همزمان (۷۳-۱)

سرفصل دروس: (۳۴ ساعت)

آشنائی و کارکردن با وسایل متالوگرافی (مانت، پولیس و اچ)  
مطالعه یک ساختمان تک فاز (مثلاً یک فلزخالص)، اندازه‌دانه  
ومرزدانه.

محلولهای جامد - طریق تعیین دیاگرامهای دوتائی وقواشده  
مربوط به آنها.

تحول پوتکتیک، پری تکنیک و منوتکتیک

دیاگرام آهن و کربن قسمت فولاد و قسمت چدن و اشرعوامل مختلف  
در ایجاد ساختمان چدنهای مختلف، بررسی ساختمان فولادهای  
آلیاژی (فولادهای ابزار فولادصدزنگ آستنیتی فریتی و  
سپارتنزیتی)

بررسی ساختمان فلزات غیرآهنی CU و AL و ساختمان برنجهای  
برنزها.

آشنائی با منحنیهای T.T.T و C.C.T - پروسسهای آنیل و نرماله  
کردن - بازیابی و تبلور مجدد - استحاله ماژتنزیتی - تمپرکردن -  
آستمپرکردن - ماژتمپرکردن سختی پذیری - سختی رسوبی



سخت کردن سطحی ( کربوره کردن - کربونیزه کردن - سیانوره کردن -  
سخت کردن القاشی و شعله ای ) عملیات حرارتی چدنها .  
روش اسپات تست جهت شناسائی آلیاژها .



## تکنولوژی روشهای جوشکاری

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : متالورژی

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

۷۵

- ۱- مقدمه بر جوشکاری و برشکاری
- ۲- ایمنی فنی جوشکاری و برشکاری
- ۳- جوشکاری با اکسی استیلن
- ۴- وسایل و دستگاههای جوشکاری اکسی استیلن
- ۵- برشکاری با اکسی استیلن
- ۶- لوازم و وسایل برشکاری اکسی استیلن
- ۷- جوشکاری با برق مستقیم
- ۸- دستگاهها و ملزومات جوشکاری با برق مستقیم
- ۹- برشکاری با قوس الکتریکی
- ۱۰- دستگاهها و ملزومات برشکاری با قوس الکتریکی
- ۱۱- جوشکاری تنگنن
- ۱۲- جوشکاری مقاومتی
- ۱۳- دستگاهها و ملزومات جوشکاری مقاومتی
- ۱۴- لحیم کاری
- ۱۵- زردجوش



۱۶- جداول جوشکاری

۱۷- روشهای مخصوص جوشکاری : جوشکاری زیر آب ، جوشکاری قطعات ضخیم با اکسیژن جوشکاری با پودر ، جوشکاری فلزات رنگی ، جوشکاری با پلاسما ، جوشکاری بالیزر .

۱۸- پوشش فلزات

۱۹- جوشکاری قطعات تعمیراتی

۲۰- وسایل و دستگاههای جوشکاری و جوشکاری اتوماتیک

۲۱- طراحی جوش

۲۲- اندازهگیری و امتحان جوشها

۲۳- متالورژی جوش .

۱- روشهای مخصوص جوشکاری :

جوشکاری قوس الکتریکی ، جوشکاری الکترواسلک ، جوشکاری استود ، نقطه جوش الکتریک ، جوشکاری زیر آب ، جوشکاری هیدروژن اتم ، جوشکاری پلاسما ، جوشکاری ترمیت ، جوشکاری آهنگری ، جوشکاری سرد ، جوشکاری ماوراء صوت ، جوشکاری اشعه الکترون ، جوشکاری اصطکاکی ، جوشکاری انفجاری .

۲- توانایی جوشکاری

۳- کاربرد روشهای مخصوص جوشکاری :

جوشکاری فولادهای آلیاژی ، جوشکاری فولادهای ، جوشکاری فلزات غیر آهنی ، جوشکاری دو جنس مختلف .



۴- روشهای مخصوص برشکاری :

برشکاری زیرآب ، برشکاری قطعات ضخیم با اکسیژن ، برشکاری  
با پودر برشکاری فلزات رنگی ، برشکاری با پلاسما ، برشکاری  
بالیزر .



کارگاه تکنولوژی روشهای جوشکاری

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : تکنولوژی روشهای جوشکاری با همزمان ۷۵-۱

سرفصل دووس : (۵۱ ساعت



## طراحی و ساخت بکمک کامپیوتر

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ماشینهای کنترل عددی

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

تعریف طراحی بکمک کامپیوتر و ساخت بکمک کامپیوتر ،  
مبانی ساختمانهای کامپیوتر ، سخت افزارهای سیستمهای طراحی  
به کمک کامپیوتر ، اصول و انواع مدلسازی هندسی و اصول گرافیک  
کامپیوتری ، معرفی نرم افزارهای محاسباتی ، کنترل کامپیوتری  
در ماشینهای تکنولوژی گروهی ، برنامه ریزی تولید بکمک  
کامپیوتر ، کنترل کیفیت به کمک کامپیوتر مقدماتی به سیستمهای  
ساخت انعطاف پذیر .

آزمایشگاه ( یک واحد ) کاربرد سیستم طراحی بکمک کامپیوتر .



## آزمایشهای غیرمخرب

تعداد واحد : ۳

۷۷

نوع واحد : نظری و عملی

پیشنیاز : اصول ریخته‌گری و تکنولوژی روشهای جوشکاری

سرفصل دروس : ( ۳۴ ساعت نظری و ۳۴ ساعت عملی )

مقدمه، آزمایش سنج ، بازبینی با مایع نفوذی ، بازبینی با ذرات مغناطیسی ، بازبینی با جریان گردابی ، آزمایش با الکترومگنت ( برق و مغناطیس ) ، بازبینی با پرتو نگاری ، بازبینی با تشعشع صوتی ، بازبینی با ماورا صوت ، بازبینی با موج کوتاه ، بازبینی به روش گرمائی ، کاربرد آزمایشهای غیرمخرب ، آهنگری ، ریخته‌گری ، جوشکاری .





## طراحی و ساخت قیدوبندها

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری و عملی

پیشنیاز : توانایی ماشین کاری ۷۹

سرفصل دروس : نظری ۲ واحد (۳۴ ساعت)

۱ واحد عملی ( ۵ ساعت ) از نوع کارگاهی

مقدمه ، تحلیل ابتدائی در طراحی قیدوبندها ، مراحل طراحی بندها ، قواعد کلی برای قراردادن قطعهکار ، طراحی اجزای قراردادن قطعهکار ، تعویض قطعهکار ( بازوبستن قطعه کار ) ، مشکلات براده ، هم مرکزکنندهها ، اجزاء روبندهها ، یکسان سازها اجزاء نگهدارنده ، راهنماهای ابزار ، بوش راهنمای مته ، طراحی بدنه بندها ، رسم فنی و ابعاد و تolerانسها ، قطعات استاندارد تجارتي قیدوبندها ، مطالعه روی طراحی قیدوبندها ، مطالعه روی طراحی انواع بندها ، تکنولوژی ابزارسازی ، پروژه عملی .



## طراحی و ساخت قالبهای پرس

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری  
پیشنیاز : اصول عملیات حرارتی و طراحی و ساخت قیدوبندها  
سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

تکنولوژی ابزارسازی ، تئوری برش فلزات ، نیروهای  
برشکاری ، طبقه‌بندی و انتخاب ماشینهای پرس ، طبقه‌بندی  
عملیات برش ، اجزاء استاندارد قالبهای پرس ، رسم فنی  
قالبها ، مراحل طراحی انواع قالبهای برش ، وسایل جابجایی  
مکانیک ، پروژه عملی ، قالبهای خم و فرم ، تئوری خم و فرم ،  
محاسبات قالبهای خم و فرم با طبقه‌بندی عملیات خم و فرم ،  
اجزاء استاندارد قالبهای خم و فرم ، مراحل طراحی انواع  
قالبهای خم و فرم ، پروژه عملی ، قالبهای کشش ، تئوری کشش ،  
محاسبات قالبهای کشش ، مراحل کشش ، مراحل طراحی قالبهای  
کشش ، انواع قالبهای کشش ، اجزاء استاندارد قالبها ، جداول  
وابعاد مربوط به قالبها ، روشهای مخصوص ، پروژه عملی .



## کارگاه قالبهای پرس

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: طراحی و ساخت قالبهای پرس ۸۰-۱

سرفصل دروس: ( ۵۱ ساعت )



## تکنولوژی و ساخت قالبهای ریخته‌گری و آهنگری

تعداد واحد : ۳

۸۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : اصول عملیات حرارتی و طراحی و ساخت قید و بندها

سرفصل دروس : ( ۳۴ ساعت )

الف : قالبهای ریخته‌گری :

روش ریخته‌گری دائمی ، مکانیزم ماشینهای ریخته‌گری  
دائمی ، طراحی قالبهای ریخته‌گری دائمی ، تعداد قطعه  
در هر قالب ، مراحل انجماد ، طراحی راهگاهها و مجراها ،  
طراحی بیرون اندازها ، سیستم منفذ قالب ، انجماد و تغذیه ،  
سیستمهای خنک کننده ، انواع قالبهای ( تک محفظه ،  
چند محفظه و قالبهای مرکب ) ، عیوب ریخته‌گری ، روغنکاری  
قالب ، آرایش کردن ، فاکتورهای طراحی قطعات ریخته‌گری  
روش تحت فشار ، پروژه عملی ،

ب : قالبهای آهنگری :

چکش و پرسها برای آهنگری ، انتخاب چکش ها و پرسها برای  
آهنگری ، قالبها و مواد قالبها برای چکش و پرس آهنگری ، طراحی  
قالبهای باز آهنگری ، طراحی قالبهای بسته آهنگری ، طراحی  
قالبهای غلطکی آهنگری ، آهنگری با انرژی بالا ، غلطک کردن  
آهنگری فولادزنگ نزن ، آهنگری آلیاژهای مقاوم در برابر



حرارت ، آهنگری آلیاژهای آلومینیم ، آهنگری آلیاژهای مسی ،  
آهنگری آلیاژهای نیکل ، آهنگری آلیاژهای تیتانیم و منگنز .



کارگاه قالبهای ریخته‌گری و آهنگری

تعداد واحد: ۱

۸۲-۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: تکنولوژی و ساخت قالبهای ریخته‌گری و آهنگری با

همزمان

سرفصل دروس: ( ۵۱ ساعت )



## طراحی اجزاء ۲

تعداد واحد: ۲

۸۴

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: طراحی اجزاء ۱

سرفصل دروس: ( ۳۲ ساعت )

اجزاء عمده ماشینهای تولید ابزار، طراحی بدنه ماشینهای ابزار و نیروهای وارده بر بدنه و بسته، الکتروموتورهای مولد حرکت در ماشینهای ابزار، چرخ دنده و طراحی جعبه دنده های ماشین ابزار، طراحی محورها - یاتاقانها و روغنکاری ویژه ماشینهای ابزار، طراحی و مکانیزم انواع کلاجهای اصطکاکی در ماشینهای ابزار، سیستمهای ترمز و کنترل حرکت پیشروی ماشین های ابزار، طراحی مکانیزمهای مختلف حرکت رفت و آمدی و برگشت سریع در ماشینهای ابزار، اصول طراحی ماشینهای تولیدی ( پرسها - غلطک و غیره )، تحقیق روی ماشینهای ابزار، پروژه های عملی روی ماشینهای ابزار...



## مدیریت تولید

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : کنترل کیفیت

سرفصل دووس : (۳۴ ساعت)

۸۵

تعاریف و اصول کلی مدیریت تولید، کارآیی تولیدی و طرق افزایش آن، زمان سنجی و مطالعه روشها، طراحی محصول، محل کارخانه، روشهای شناخت محصول، روش کار، ظرفیت کارخانه، تعادل خط تولید، محاسبه ماشین آلات و استقرار آنها، بررسیهای اقتصادی در تعویض ماشین آلات، مدلهای پیش بینی تقاضا، تامین مواد و مدلهای موجودی، برنامه ریزی تولید، برنامه ریزی ریاضی در مسائل تولید، کنترل کیفیت و بازرسی سیستمهای تعمیرات و نگهداری، استانداردهای پرداخت حقوق و دستمزد، پاداش و مزد تشویقی.





کارگاه تولید مخصوص

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: تولید مخصوص با همزمان

سرفصل دروس: (۳۴ ساعت)

۸۶



کارگاه ماشین ابزار تولیدی

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : ماشین ابزار تولیدی یا همزمان

۸۷

سرفصل دروس : ( ۳۴ ساعت )



## تکنولوژی روشهای ریخته‌گری

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

۸۸

پیشنیاز : اصول ریخته‌گری

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

۱- مقدمه

۲- تکنولوژی ریخته‌گری پوسته‌ای

۳- ریخته‌گری گریز از مرکز

۴- ریخته‌گری قالبهای دائمی ساده

۵- تکنولوژی ریخته‌گری سرامیکی

۶- ریخته‌گری قالبهای دائمی (تحت فشار)

۷- ریخته‌گری مجوف ( معکوس )

۸- ذوب و ریخته‌گری : چدن مالیبیل ، فولادهای آلیاژیها ،

آلیاژهای آلومینیم - آلیاژهای مسی، آلیاژهای منیزیم ،

آلیاژهای روی . .



## تکنولوژی پلاستیک

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری و عملی

پیشنیاز : شیمی

۸۹

سرفصل دروس : نظری ۲ واحد ( ۳۴ ساعت )

عملی از نوع کارگاه‌های ۱ واحد ( ۵۱ ساعت )

۱- مقدمه بر کلیات و در مورد پلاستیک

۲- مواد پلاستیکی ترموست :

خواص عمودی پلاستیکهای مصنوعی ، رزین های فنل و ترکیبات آن ، آمینو پلاستیکها ، پلی استرز رزینهای آلکیدی ، پلاستیکهای اپوکسی ، سیلیکونها ، مهیا کردن مواد پلاستیکی . .

۳- روشهای قالبگیری ترموست :

قالبگیری فشاری ، قالبگیری انتقالی ، تقویت کردن لایه های پلاستیکی ، ابزار برای روش تولید لایه ها ، محصولات پلاستیکی تقویت شده ، عملیات نهائی روی قطعات لایه ای و قالبگیری شده . .

۴- مواد پلاستیکی ترموپلاست :

پلاستیکهای پلی اولیتین ، پلاستیکهای ABS پلی استیرن ، پلاستیکهای وینیل ، پلاستیکهای فلورو کربن ، رزینهای



پلی آمید ، پلی کربنات و استال ، پلاستیکهای اکریلیک ،  
پلی اورتان ، پلی سیلیفون - پلی فنیل اوکسید ، سلولزها .  
۵- روشهای قالبگیری ترموپلاست ؛  
قالبگیری تزریقی ، قالبگیری مکشی (فرم دادن ورقها ) ،  
قالبهای اکسپروژن ، قالبهای بادی ، طرق مختلف ریختهگری  
پلاستیک . .



## تئوری ماشینی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : دینامیک و ارتعاشات

۹۰

سرفصل دروس ( ۵۱ ساعت )

۱- اهرم بندیه‌ها و تحلیل آن :

درجه آزادی مکانیزمهای صفحه‌ای و فضای - تحلیل  
سرعت و شتاب در اهرم بندیه‌های صفحه‌ای شامل : مکانیزمهای  
لغزنده لنگی - چهار اهرمی - چند اهرمی و شناور - بررسی  
تماسهای غلتکی و لغزشی - مکانیزمهای معادل - روش ترسیم  
نمودار سرعت با استفاده از مرکزانی دوران - روش ترسیم  
کشیرا لاضلاع سرعت و شتاب ، تحلیل سرعت و شتاب در مکانیزمهای  
فضائی .

۲- بادا مکها :

معرفی انواع بادا مکها - طراحی منحنی بدنه بادا مک - طراحی  
اندازه بادا مک .

۳- چرخهای طیار :

چرخ طیار و تنظیم سرعت - فریب تغییرات سرعت - تغییرات  
کشتا و ریبجشی .



۴- چرخ دنده ها :

تحلیل جعبه دنده های ساده - مرکب - منظومه ای و منظومه های

مرکب - دیفرانسیل .

۵- توازن سیستمهای دوار :

توازن سیستمها در یک صفحه - در چند صفحه موازی - توازن محصور

موتورها و کمپرسورها .

۶- توازن سیستمهای رفت و برگشتی :

توازن موتورهای چند سیلندر خلی - خورجینی و ستاره ای .

۷- اثرات زیروسکوپی :

بررسی اثرات زیروسکوپی دره و تورهای هواپیما - کشتی و

اتومبیلها .

۸- نیروها و گشتاورها :

بررسی نیروهای استاتیکی - بررسی نیروها با در نظر گرفتن

اثرات اصطکاک دریا تا قانها و لغزنده ها - بررسی اثرات

نیروهای دینامیکی حاصل از اینرسی و زیروسکوپی - محاسبه

نیرو و گشتا و رپیچی و قدرت در جعبه دنده ها - بررسی کامل

نیروها در بادامکها و انواع مکانیزمها .



## ربا تیک

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

۹۱

پیشنیاز : ماشینهای کنترل عددی

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

تاریخچه رباتها ، تقسیم بندیهای مختلف رباتها ،  
مشخصات فنی رباتها ، مکانیزمهای مختلف رباتها ، اجزاء مختلف  
ربات ( محرکها ، حس کننده ها ، پنجه ها ..... ) ، مقدماتی بر  
سینما تیک و دینامیک کنترل رباتها ، کاربردهای مختلف ربات .  
آزمایشگاه ( نیم واحد ) کار با یک سیستم رباتیک .





پلاستیسیته عملی و تغییر شکل فلزات

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مقاومت مصالح ۲ و متالورژی

۹۲

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

- ۱- اصول فرآیندهای شکل دادن ، مکانیک کارکردن فلزات ، تغییرات جریان تنش ، تاثیر حرارت و سرعت بارگذاری ، اصطکاک و روغنکاری ، شکل منطقه تغییر فرم ، قابلیت شکل پذیری
- ۲- نوردکاری فلزات ، انواع فرآیندهای نوردکاری و انواع نوردها ، نوردهای گرم و سرد ، آنالیز نیروها و مسائل مکانیکی نوردکاری ، قدرت مصرفی در نوردکاری .
- ۳- اکستروژن ، فرآیندهای اکستروژن ، اکستروژن گرم و سرد ، آنالیز فرآیند اکستروژن .
- ۴- کشش ، آنالیز فرآیندهای کشش ، تنشهای باقیمانده در محصولات مختلف تشکیل شده .

