



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

## برنامه درسی

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: مهندسی مکانیک

گرایش: ساخت و تولید



بازنگری شده مورخ ۱۳۹۴/۱۰/۲۷ دانشگاه تهران

بِسْمِ اللَّهِ الرَّمَّانِ الرَّحِيمِ

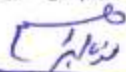
**عنوان برنامه: مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید  
بازنگری شده توسط دانشگاه تهران**

۱- به استناد آیین نامه واگذاری اختیارات برنامه ریزی درسی مصوب جلسه شماره ۸۸۲ مورخ ۱۳۹۵/۱۱/۲۳ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی، برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی مکانیک گرایش تبدیل انرژی براساس نامه شماره ۳۳۶۰۲۴/۱۲۳ مورخ ۱۳۹۵/۱۱/۱۱ دانشگاه تهران دریافت شد.

۲- برنامه درسی مذکور در سه فصل: مشخصات کلی، جدول واحد های درسی و سرفصل دروس تنظیم شده و برای تمامی دانشگاه ها و مؤسسه های آموزش عالی و پژوهشی کشور که طبق مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری فعالیت می کنند، برای اجرا ابلاغ می شود.

۳- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۳۹۶-۱۳۹۷ به مدت ۵ سال قابل اجراست و پس از آن نیازمند بازنگری می باشد.

عبدالرحیم نوه ابراهیم



دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



به مدت ۵ سال



دانشگاه تهران

مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: مهندسی مکانیک - ساخت و تولید



پردیس دانشکده های فنی

مصوب جلسه مورخ ۹۴/۱۰/۲۷ شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه

این برنامه بر اساس آیین نامه وزارتی تفویض اختیارات برنامه ریزی درسی به دانشگاه های دارای هیات ممیزه توسط اعضای هیات علمی دانشکده مهندسی مکانیک پردیس دانشکده های فنی بازنگری شده و در دویست و نود و سومین جلسه شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه مورخ ۱۳۹۴/۱۰/۲۷ به تصویب رسیده است



مصوبه شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه تهران در خصوص برنامه درسی

رشته : مهندسی مکانیک - ساخت و تولید

مقطع : کارشناسی ارشد

برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی مکانیک - ساخت و تولید که توسط اعضای هیات علمی دانشکده مهندسی مکانیک پردیس دانشکده های فنی بازنگاری شده است با اکثریت آراء به تصویب رسید.

- این برنامه از تاریخ تصویب لازم الاجرا است.
- هر نوع تغییر در برنامه مجاز نیست مگر آنکه به تصویب شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه برسد.
- این برنامه درسی جایگزین برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - ساخت و تولید مصوب جلسه شماره ۸۲۵ مورخ ۹۲/۰۴/۰۹ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری گردیده است.

فرزانه شمیرانی

دبیر شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه

سید حسین حسینی

معاون آموزشی دانشگاه

رای صادره جلسه مورخ ۹۴/۱۰/۲۷ شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه در مورد بازنگاری برنامه درسی رشته مهندسی مکانیک - ساخت و تولید در مقطع کارشناسی ارشد صحیح است، به واحد ذیربط ابلاغ شود.

محمود نیلی احمد آبادی

رئیس دانشگاه تهران



# فصل اول

## مشخصات کلی

## ساخت و تولید





Mechanical Engineering - Manufacturing

**تعریف رشته**

برنامه دوره کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک در گرایش ساخت و تولید با هدف تحقق آموخته های در دوره کارشناسی در بکارگیری دقیق تر دانش مهندسی مکانیک در حوزه خاص ساخت و تولید می باشد در این رابطه فارغ التحصیلان در این دوره تحصیلی با تکیه بر آموخته های نوین خود قادر خواهند بود با تجزیه و تحلیل پیچیدگی های ساخت و تولید بهترین روشها را برای سهولت ساخت و مونتاژ ارائه نمایند در این مقطع تحصیلی دانشجویان نه تنها با دروس پیشرفته حوزه مهندسی مکانیک آشنا میشوند بلکه تا حدودی با زمینه های مهندسی متالورژی و برق آشنا میشوند.

**هدف رشته**

رقابت در عرصه های تکنولوژی و ارتقاء مداوم فناوریهای پیشرفته برای ساخت و تولید ابزارها، تجهیزات، سیستم های اندازه گیری کالاهای مصرفی نیازمند دانش ساخت و تولید در حوزه مهندسی مکانیک است. نیروی انسانی فارغ التحصیل این رشته میتواند با تکیه بر آموخته های خود و بکارگیری دانش مهندسی مکانیک و تجربیات مستمر کاری و شغلی خود در تمامی عرصه های صنعتی ضمن بهبود و رفع مشکلات موجود در صنعت نوآوری و ابداعات هم داشته باشد. این رشته کمک می نماید پیچیدگی های ساخت و تولید که هنگام طراحی دیده نمی شود برطرف گردد.

**ضرورت و اهمیت رشته**

با توجه به رشد سریع فناوریها و تنوع محصول و سرعت تولید که بطور عمده بر پایه های شاخه های مختلف دانش مهندسی مکانیک استوار شده است در گرایش ساخت و تولید موضوع سهولت در امر ساخت و دستیابی به سرعت بالای تولید که از ضروریات صنعت می باشد مورد توجه بوده و دانش آموختگان این رشته می توانند در عرصه های مختلف صنعت با بهعهده گرفتن مسئولیتهای تحقیق و توسعه، تدوین دانش فنی و روشهای بهینه در ساخت و تولید نقش بسزائی در پویایی صنعت کشور داشته باشند.

**نقش و توانایی فارغ التحصیلان**

دانش آموختگان مهندسی مکانیک در گرایش ساخت و تولید در مقطع کارشناسی ارشد این توانائی را خواهند داشت که با تکیه بر دانش ریاضی، دانش مهندسی مکانیک و دیگر علوم مهندسی و با تجزیه و تحلیل وضعیت موجود قادر خواهند بود با ارائه راه حلهای بهینه روشهای مرسوم تولید درصنعت را بهبود بخشند و در شرائط خاص و با توجه به امکانات از شیوه های مبتنی بر دانش و فناوریهای روز بهره گیرند.

قابلیتهای فارغ التحصیلان این مقطع بصورت ذیل بیان می شود.

- بکارگیری دانش مهندسی مکانیک و تجربه و تحلیلهای ریاضی در حل معضلات صنعتی
- توانائی تأثیرگذاری بر روشهای موجود و بهبود آنها



- بعهده گرفتن مسئولیتهای تحقیق و توسعه در واحدهای صنعتی
- ارائه آموزشهای مستمر و کاربردی به مجموعه های مهندسی در سطوح مختلف صنعتی
- تدوین دستورالعملها و شیوه های راهبردی برای دستیابی به سرعت تولید و کیفیت بهتر
- ارائه شیوه نامه های راهبردی برای ارتقاء مستمر کیفیت و دقت در تولید
- طراحی سیستمهای تولید قابل انعطاف و جایگزینی آن با مهارتهای انسانی
- طراحی روشهای آزمون و اندازه گیری و تجهیزات تست و کنترل جهت ارزیابی کیفیت و زمان سنجی ها

### طول دوره و شکل نظام

- \* شکل نظام بصورت ترمی - واحدی خواهد بود. و هر واحد نظری معادل ۱۶ ساعت می باشد.
- \* طول دوره ارشد حداکثر ۳ سال خواهد بود.

### تعداد و نوع واحد های درسی

- \* تعداد واحدهای درسی در ساخت و تولید مقطع کارشناسی ارشد: ۳۲ واحد درسی شامل ۳ واحد اصلی، ۹ واحد تخصصی، ۱۲ واحد اختیاری، ۲ واحد سمینار، ۶ واحد پایان نامه می باشد.

### شرایط پذیرش دانشجو

مطابق ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

### مواد و ضرایب امتحانی

موارد و ضرایب امتحانی توسط سازمان سنجش بر اساس مصوبات آموزش عالی تعیین می گردند.



# فصل دوم

## برنامه و عناوین دروس

### ساخت و تولید





# دوره کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک

## گرایش ساخت و تولید

### شاخه تخصصی: ساخت و مونتاژ

#### جدول دروس و تعداد واحدهای دوره

ردیف	نوع واحد	تعداد واحد	ملاحظات
۱	دروس کمبود (جبرانی)	۶	
۲	دروس اصلی (الزامی)	۳	
۳	دروس تخصصی	۹	
۴	دروس اختیاری	۱۲	
۵	سمینار	۲	
۶	پایان نامه	۶	

#### جدول شماره ۱:

جدول دروس کمبود (جبرانی) رشته مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید - ساخت و مونتاژ در مقطع کارشناسی ارشد

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیشنیاز / همنیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	روشهای تولید و کارگاه	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	ندارد
۲	مقاومت مصالح ۱	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
جمع کل		۵	۱	۶	۸۰	۳۲	۱۱۲	

#### جدول شماره ۲:

جدول دروس اصلی (الزامی) رشته مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید - ساخت و مونتاژ در مقطع کارشناسی ارشد

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیشنیاز / همنیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	ریاضیات پیشرفته ۱	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
جمع کل		۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	



## جدول شماره: ۳

جدول دروس تخصصی رشته مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید - ساخت و مونتاژ در مقطع کارشناسی ارشد

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	ماشین های کنترل عددی کامپیوتری پیشرفته	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲	فرآیندهای مونتاژ	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۳	سیستمهای تولید صنعتی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۴	فرآیندهای الکتروفیزیکی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۵	متالورژی پیشرفته	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
جمع کل		۱۵	-	۱۵	۲۴۰	-	۲۴۰

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است حداقل ۳ درس از پنج عنوان مندرج در جدول شماره ۳ را اخذ نماید.

## جدول شماره: ۴

جدول دروس اختیاری رشته مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید - ساخت و مونتاژ در مقطع کارشناسی ارشد

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	پلاستیته و شکل دهی ورق	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲	الاستیته	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۳	جوشکاری پیشرفته - مبانی نظری جوشکاری	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۴	مکانیک مواد مرکب پیشرفته	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۵	روش های آزمون غیر مخرب پیشرفته	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۶	روش های پرداخت سطوح	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۷	پوشش دهی فلزات	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۸	روشهای محاسبات عددی پیشرفته	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۹	روش اجزاء محدود ۱	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۰	برنامه ریزی تولید و کنترل کیفیت	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۱	شکل دهی فلزات	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۲	طراحی به کمک کامپیوتر	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۳	مواد و روشهای تولید آلیاژهای سبک	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۴	هوش مصنوعی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۵	سیستمهای آزمایش و کنترل ماشینهای ابزار	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۶	ماشینکاری کامپوزیتها	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۷	ابزارشناسی و ماشینکاری	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۸	اصول طراحی و اتصالات جوشی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۹	فرآیندهای ساخت در مقیاس کوچک برای ادوات MEMS	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲۰	مهندسی سطح در فرآیندهای ساخت و	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸



تولید							
۲۱	آنالیز شکل دهی فلزات	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲۲	طراحی اجزاء و سازه ماشینهای ابزار	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲۳	میکرومکانیک کاربردی و همگن سازی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲۴	طراحی و تحلیل فیکسچرها به کمک کامپیوتر	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
جمع کل		۷۲	-	۷۲	۱۱۵۲	-	۱۱۵۲

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است با تائید استاد راهنمای پایان نامه واحدهای باقیمانده خود را از دروس جدول شماره ۳ یا دروس جدول شماره ۴ اخذ نماید.



# دوره کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک

## گرایش ساخت و تولید

شاخه تخصصی: شکل دهی و مواد

### جدول دروس و تعداد واحدهای دوره

ردیف	نوع واحد	تعداد واحد	ملاحظات
۱	دروس کمبود (جبرانی)	۶	
۲	دروس اصلی (الزامی)	۳	
۳	دروس تخصصی	۹	
۴	دروس اختیاری	۱۲	
۵	سمینار	۲	
۶	پایان نامه	۶	

#### جدول شماره ۱:

جدول دروس کمبود (جبرانی) رشته مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید - شکل دهی و مواد در مقطع کارشناسی ارشد

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			بیشناز / همتناز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	روشهای تولید و کارگاه	۲	۱	۳	۲۲	۲۲	۴۴	ندارد
۲	علم مواد	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
جمع کل		۵	۱	۶	۸۰	۲۲	۱۱۲	

#### جدول شماره ۲:

جدول دروس اصلی (الزامی) رشته مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید - شکل دهی و مواد در مقطع کارشناسی ارشد

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			بیشناز / همتناز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	ریاضیات پیشرفته ۱	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
جمع کل		۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	





## جدول شماره : ۳

جدول دروس تخصصی رشته مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید - شکل دهی و مواد در مقطع کارشناسی

ارشد

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیشنیاز / همنیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	روش اجزاء محدود ۱	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۲	شکل دهی فلزات	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۳	پلاستیسیته و شکل دهی ورق	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	همنیاز: شکل دهی فلزات
۴	مکانیک مواد مرکب پیشرفته	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۵	مواد و روشهای تولید آلیاژهای سبک	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
جمع کل		۱۵	-	۱۵	۲۴۰	-	۲۴۰	

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است حداقل ۳ درس از پنج عنوان مندرج در جدول شماره ۳ را اخذ نماید.

## جدول شماره : ۴

جدول دروس اختیاری رشته مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید - شکل دهی و مواد در مقطع کارشناسی

ارشد

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیشنیاز / همنیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	ماشین های کنترل عددی کامپیوتری پیشرفته	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۲	الاستیسیته	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	پیشنیاز: مکانیک محیط پیوسته
۳	جوشکاری پیشرفته - مبانی نظری جوشکاری	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	همنیاز: شکل دهی فلزات
۴	فرآیندهای مونتاز	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۵	روش های آزمون غیر مخرب پیشرفته	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۶	روش های پرداخت سطوح	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۷	پوشش دهی فلزات	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۸	روشهای محاسبات عددی پیشرفته	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۹	سیستمهای تولید صنعتی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۱۰	برنامه ریزی تولید و کنترل کیفیت	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۱۱	فرآیندهای الکتروفیزیکی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۱۲	طراحی به کمک کامپیوتر	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۱۳	طراحی و تحلیل فیکسچرها به کمک کامپیوتر	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۱۴	هوش مصنوعی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۱۵	سیستمهای آزمایش و کنترل ماشینهای ابزار	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۱۶	ماشینکاری کامپوزیتها	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۱۷	متالورژی پیشرفته	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۱۸	ابزارشناسی و ماشینکاری	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۱۹	اصول طراحی و اتصالات جوشی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۲۰	فرآیندهای ساخت در مقیاس کوچک	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد





برای ادوات MEMS								
ندارد	۲۸	-	۴۸	۳	-	۳	مهندسی سطح در فرآیندهای ساخت و تولید	۲۱
ندارد	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	آنالیز شکل دهی فلزات	۲۲
ندارد	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	طراحی اجزاء و سازه ماشینهای ابزار	۲۳
پیشنیاز: ریاضیات پیشرفته ۱	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	میکرومکانیک کاربردی و همگن سازی	۲۴
	۱۱۵۲	-	۱۱۵۲	۷۲	-	۷۲	جمع کل	

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است با تأیید استاد راهنمای پایان نامه واحدهای باقیمانده خود را از دروس جدول شماره ۳ یا دروس جدول شماره ۴ اخذ نماید.



فصل سوم

سرفصل دروس

ساخت و تولید



عنوان درس به فارسی : ابزار شناسی و ماشینکاری  
عنوان درس به انگلیسی : Machining Tools and Mechanics of Machining

تعداد واحد : ۳  
تعداد ساعت : ۴۸ ساعت  
نوع درس : اختیاری  
نوع واحد : ۳ واحد نظری  
پیشنیاز :  
همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

#### اهداف کلی درس :

ماشینکاری فلزات روشی متداول جهت ساخت قطعات تقریباً با هر شکلی دلخواه از ماده خام در دسترس است. بخصوص در کشور ما که تولید انبوه با تیراژ بالا کاربرد چندانی ندارد و همچنین در مورد ساخت نمونه اولیه از قطعات طراحی شده، این پروسه غالباً جایگزینی متداول برای پروسه های شکل دهی نظیر فورج و اکستروژن به شمار می رود. اخیراً شرکت ابزارسازی کنامتل تحقیق جامعی را در مورد کاربرد ابزار در مراکز صنعتی آمریکا به انجام رسانیده است. نتیجه این تحقیق نشان می دهد:

(۱) در بیشتر از ۵۰٪ موارد انتخاب ابزار به اشتباه صورت گرفته است که نتیجه آن فرسایش و یا شکست سریع ابزار بوده است.

(۲) در ۴۲٪ موارد ابزار در سرعتهای پائینتر از سرعت کاری مناسب بکار رفته اند که کاهش تولید نتیجه آن بوده است.

(۳) در ۶۲٪ موارد ابزار تا انتهای عمرش مورد استفاده قرار نگرفته است که نتیجه آن تحمیل هزینه ابزار جدید و توقف تولید و سایر هزینه های جانبی است.

بنابراین انتخاب تکنولوژی صحیح براده برداری، انتخاب صحیح ابزار، تعیین شرایط مناسب برش که لازمه آن تسلط بر مفاهیم مکانیک براده برداری است از اهداف این درس به شمار می رود.

#### سرفصل های درس :

۱- مقدمه ای بر پروسه های ماشینکاری و ماشین ابزار:

مروری بر پروسه های ماشینکاری

هندس برش، سرعت برش، نرخ براده برداری

واژه شناسی ابزار، ابزارگیرها و نگهدارنده های قطعه

۲- مکانیک برش متعامد:

سیلان فلز و تغییر شکل آن، کرنش، نرخ کرنش و دما

شکل گیری براده، انواع براده، ضخامت براده

نیروهای وارده بر ابزار

۳- مکانیک برش مورب:

روابط هندسی

روشهای تحلیلی و تجربی



۴- مدل‌های مکانیستیک در تحلیل فرزکاری:

تحلیل روتراشی با ابزار با زاویه ماریچ صفر درجه و دارای انحنا

۵- شبیه سازی پروسه های ماشینکاری به روش اجزاء محدود:

مقدمه ای بر اجزاء محدود

توصیف لاگرانژی و اویلری

توصیف مدل‌های سیلان ماده

توصیف تماس ابزار و قطعه

۶- تحلیل انتقال حرارت در پروسه های ماشینکاری:

تولید حرارت در براده برداری از فلزات و تحلیل حرارتی

توزیع دما در براده، ابزار و قطعه

کاربرد شبیه سازی اجزای محدود در تعیین دما

۷- سایش ابزار

مکانیزمهای سایش ابزار

سایش پیش رونده در ابزار

مدل عمر ابزار تبلور و پارامترهای موثر

مدل‌های تحلیلی نوین تعیین سایش ابزار (مدل یوسویی، مدل کرامر و سوه)

۸- قابلیت ماشینکاری فلزات:

معیارهای متداول برای ارزیابی قابلیت ماشینکاری و آزمونهای مورد نیاز

۹- میکرو ماشینکاری

تعاریف و کوچک سازی

نگاهی بر فرآیندهای میکرو ماشینکاری

تجهیزات و ماشین آلات میکرو ماشینکاری

۱۰- ماشینکاری مواد سخت (سوپر آلیاژها):

ویژگیهای عمومی مواد سخت و عملیات سنگزنی آنها

انتخاب تکنیکهای براده برداری

سایش ابزار های سرامیکی و PCBN و خطاهای ایجاد شده

تکنیکهای داخل تراشی و خان کشی

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۵٪	۳۵٪	۲۰٪

فهرست منابع:

1. Finite Element Method in Machining Processes, by Angelos P. Markopoulos, Springer, 2013.
2. Metal Machining: Theory and Applications, by T.H.C. Childs, K. Maekawa, T. Obikawa, Y. Yamane, Arnold, London, 2000.
3. Metal cutting, by E.M. Trent and P.K. Wright., 4th ed, Butterworth-Heinemann, 2000.



4. Machining of Hard Materials, by P.J. Davim, Springer, London, 2011.

فهرست مطالعات:

1. Applied Machining Technology, by Heinz Tschatsch, Springer, 2009.
2. Machining Fundamentals and Recent Advances, by J. Paulo Davim, Springer, 2008.
3. Handbook of High-speed Machining Technology, by Robert I. King, Chapman and Hall, 1985.





عنوان درس به فارسی : اصول طراحی اتصالات جوشی  
عنوان درس به انگلیسی : Design Principles of Welded Joints

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز :

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

#### اهداف کلی درس :

هدف از ارائه این درس ارائه اطلاعات کاربردی در خصوص جوش پذیری آلیاژهای مختلف و آموزش نحوه تدوین دستورالعمل اجرای جوشکاری و نیز دستورالعمل کنترل کیفی جوشکاری می باشد. آشنایی با تنشها و تغییر شکلهای حاصل از جوشکاری و نیز روشهای پیش بینی، اندازه گیری و کنترل آنها در این درس حاصل خواهد شد. آموزش نحوه تحلیل استاتیکی و خستگی اتصالات جوشی همراه با آشنایی با روشهای مختلف کاربردی جهت ارتقاء استحکام این اتصالات از دیگر اهداف این درس خواهد بود.

#### سرفصل های درس :



- ۱- مقدماتی بر رفتار مکانیکی مواد و جوش پذیری آنها
- بررسی مشخصه های مکانیکی و جوش پذیری مواد
- ۲- مقدماتی بر اتصالات جوشی در فلزات آهنی و غیر آهنی
- مروری بر روشهای مدرن جوشکاری
- بررسی نحوه تدوین دستورالعمل اجرای جوشکاری WPS
- بررسی نحوه تدوین دستورالعمل کنترل کیفی جوشکاری PQR
- ۳- بررسی تنش های پسماند و اعوجاج های جوشی
- تحلیل حرارت و مکانیکی جوش
- مکانیزم شکل گیری تنش های پسماند و اعوجاجهای جوشی در اتصالات جوشی
- روش های محاسبه و اندازه گیری تنش های پسماند جوشی
- بررسی روشهای کنترل تغییرشکل های جوشی و روشهای کاهش تنشهای پسماند جوشی
- ۴- طراحی استاتیکی اتصالات جوشی
- بررسی تیرهای دارای جوش نفوذ کامل و یا نفوذ ناقص تحت بار گذاری خمشی یا پیچشی
- بررسی مخازن تحت فشار جدار نازک و جدار ضخیم دارای اتصالات مختلف جوشی
- بررسی فاکتور جوش (Weld Factor)
- معیارهای طراحی و استاتیکی سازه های جوشی
- نحوه طراحی استاتیکی سازه های جوشی ( نحوه کلاسیک و نحوه استاندارد EN )
- ۵- طراحی خستگی سازه های جوشی
- طراحی اتصالات جوشی در بار گذاری خستگی ( نحوه کلاسیک، روش استاندارد EN )
- راهکارهای بهبود استحکام خستگی سازه های جوشی



عنوان درس به فارسی : الاستیسیته  
عنوان درس به انگلیسی : Elasticity  
تعداد واحد : ۳  
تعداد ساعت : ۴۸ ساعت  
نوع درس : اختیاری  
نوع واحد : ۳ واحد نظری  
پیشنیاز : مکانیک محیط پیوسته  
همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

اهداف کلی درس :

تعیین تنش و کرنش در مواد جامد الاستیک تحت بارگذاری‌های خارجی در حالت دویعدی و سه‌بعدی.

سرفصل‌های درس :

۱- مقدمه‌ای بر مکانیک

بردارها

تانسورها

انتقال مختصات

۲- کرنش

تغییر شکل، معیارهای کرنش، روابط کرنش-جابجایی

جابجایی‌های هموزن و غیرهموزن

سازگاری کرنش‌ها

حرکت جسم صلب

کرنش‌های اصلی

کرنش صفحه‌ای

۳- تنش

روابط نیرو-تنش

تبادل نیرویی و گشتاوری

تنش‌های اصلی

تنش فون-میسس

تنش صفحه‌ای

۴- معادلات ساختاری

قانون کلی هوک

روابط تنش-کرنش (قانون کلی هوک)

رابطه تعادل ناوبر

رابطه سازگاری بلترامی-میشل



- ۵- مسائل دوبعدی - مختصات دکارتی  
 تنش/اگرنش صفحه‌ای  
 اصل سن و نان  
 تابع تنش ابری بدون نیروی حجمی  
 حل چندجمله‌ای تابع تنش ابری  
 حل سری فوریه تابع تنش ابری  
 مثال‌های خمش تیر
- ۶- مسائل دوبعدی - مختصات قطبی  
 تابع تنش کلی در مختصات قطبی (حل میشل)  
 حل ورق بزرگ سوراخ‌دار تحت کشش  
 حل ورق بزرگ سوراخ‌دار تحت برش
- ۷- مسائل دوبعدی با نیروی حجمی  
 تابع تنش ابری با نیروی حجمی  
 تعیین پتانسیل نیروی حجمی  
 تیر مستطیلی چرخان  
 دیسک دایره‌ای چرخان
- ۸- مسائل دوبعدی - گوه  
 شرایط مرزی روی گوه  
 حل گوه با بارگذاری محوری (حل ویلیام)  
 حل گوه با بارگذاری عرضی (حل فلامنت)
- ۹- مسائل دوبعدی - تقارن محوری
- ۱۰- پیچش  
 پیچش استوانه‌های دایروی و غیردایروی  
 توابع پیچش  
 توابع پیچش استوانه‌های دایروی، بیضوی و مستطیلی  
 تابع تنش پرتل  
 پیچش استوانه مستطیلی  
 پیچش استوانه مثلثی  
 پیچش مقاطع باز بسته جدار نازک
- ۱۱- آشنایی با مسایل سه بعدی

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۱۵٪	۳۰٪	۳۵٪	۲۰٪



فهرست منابع:

1. Martin H. Sadd, Elasticity: Theory, Applications and Numerics, 2nd ed, 2009 Elsevier Inc., USA.
2. Arthur P. Boresi, Elasticity in Engineering Mechanics, 3rd ed, 2011 John Wiley & Sons, Inc., New Jersey.
3. J.R. Barber, Elasticity, 3rd ed, 2009 Springer, New York.

فهرست مطالعات:

1. William S. Slaughter, The Linearized Theory of Elasticity, 2002 Springer, New York.
2. Phillip L. Gould, Introduction to Linear Elasticity, 2013 Springer, New York.
3. A.I. Lurie, Theory of Elasticity, 2005 Springer, Netherlands.





عنوان درس به فارسی : آنالیز شکل‌دهی فلزات  
عنوان درس به انگلیسی : Metal forming Analysis

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز :

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد  ندارد

سفر علمی

کارگاه

آزمایشگاه

سمینار



اهداف کلی درس :

آشنائی با روش‌های تحلیلی آنالیز شکل‌دهی پلاستیک فلزات شامل روش‌های قاچی، حد بالا، میدان خطوط لغزش و نحوه استخراج معادلات تحلیلی آنها

سرفصل‌های درس :

- مروری بر شکل‌دهی پلاستیک فلزات : تعیین خواص مکانیکی فلزات، آزمایش کشش، آزمایش حلقه فشار، کرنش سختی، حرارت و نرخ کرنش، ناپایداری پلاستیک، روش‌های تعیین منحنی تنش سیلانی، غیره
- آنالیز به روش کار ایده‌آل (Ideal Work)
- آنالیز به روش تحلیل قاچی (Slab Method)
- آنالیز به روش کران بالا (Upper Bound Method)
- آنالیز به روش میدان خطوط لغزش (Slip Line Filed)
- تحلیل و فرموله نمودن فرآیندهای شکل‌دهی فلزات شامل نورد، خمکاری، کشش سیم، کشش ورق، آهن‌گری، پانچ کاری، اکستروژن مستقیم و معکوس، غیره.

روش ارزیابی :

ارزشیابی	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	۲۵٪	۵۰٪	۲۵٪

فهرست منابع :

1. Hosford W.F., Caddell R.M. "Metal Forming; Mechanics and Metallurgy", fourth Edition, Cambridge University Press, 2011.
2. A. Sluzalec, "Theory of Metal Forming Plasticity", Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH, 2003.
۳. جاتسون و ملور، "پلاستیسیته مهندسی"، ترجمه دکتر کارن ابری‌نیا، انتشارات یا مهدی، چاپ دوم، ۱۳۸۵

فهرست مطالعات :

1. Henry S. Valberg, Applied Metal Forming: Including FEM Analysis [1 ed.] 0521518237, 9780521518239, Cambridge University Press, 2010, page 477





2. S. P. Keeler (auth.), Donald P. Koistinen, Neng-Ming Wang (eds.), Mechanics of Sheet Metal Forming: Material Behavior and Deformation Analysis [1 ed.] 978-1-4613-2882-7, 978-1-4613-2880-3, Springer US, 1979, page 416[411]



عنوان درس به فارسی: برنامه ریزی تولید و کنترل کیفیت

عنوان درس به انگلیسی: Production and Quality Planning and Control

تعداد واحد: ۳

تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

نوع درس: اختیاری

نوع واحد: ۳ واحد نظری

پیشنیاز:

همنیاز:

آموزش تکمیلی عملی:

دارد  ندارد  سفر عملی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

اهداف کلی درس:

آشنایی با تکنیکها و ابزارهای برنامه ریزی تولید و کنترل کیفیت، طراحی آماری آزمایشها

سرفصلهای درس:

برنامه ریزی در سیستمهای تولید: برنامه ریزی یکپارچه تولید، برنامه ریزی کلان تولید، برنامه ریزی مواد، برنامه ریزی

ظرفیت، کنترل کار در گردش

کلیات و معرفی روشهای آماری، گردآوری داده

تحلیل پارتو، نمودارهای علت و معلول

نمودارهای توزیع و هیستوگرام، نمودارهای پراکنش، نمودارهای کنترلی

طرح تحلیل آزمایشها، اصول پایه، فرض صفر

طرحهای تقابلی ساده، مبانی طرحهای عاملی، روش تحلیل آماری نتایج، آزمون T، مدل رگرسیون

طرحهای عاملی کامل، تحلیل واریانس، آزمون فیشر

P-Value و تحلیل مانده ها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	۳۵٪	۲۵٪

فهرست منابع:

1. Statistical Methods for Quality Improvement, Kume H., AOTS, Tokyo, Japan, 1995.
2. Design and Analysis of Experiments, D.C. Montgomery, John Wiley and Sons Inc., 2001.
3. Edward G. Schilling, Dean V. Neubauer, Acceptance Sampling in Quality Control, Second Edition (Statistics: Textbooks and Monographs) [2 ed.] 1584889527, 9781584889526, 9781584889533, Chapman and Hall/CRC, 2009, page 709
4. Matej Možek; Danilo Vrtačnik; Drago Resnik; Borut Pečar; Slavko Amon; et al, Adaptive calibration and quality control of smart sensors 9789533072364, 2011, page 724



5. Ammar Grous, ISTE Analysis of Reliability and Quality Control: Fracture Mechanics 1 [1 ed.]1848214405, 9781848214408, Wiley-ISTE, 2012, page 272[268]

فهرست مطالعات:

1. The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer, Liker J., McGraw-Hill; 1 edition, 2003.
2. Ognyan Ivanov, Applications and Experiences of Quality Control 978-953-307-236-4, page 724



عنوان درس به فارسی : پلاستیسیته و شکل دهی ورق  
عنوان درس به انگلیسی : Plasticity and sheet Metal Forming

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : تخصصی برای شکل دهی و مواد (برای سایر زمینه های ساخت و تولید اختیاری)

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز :

همنیاز : شکل دهی فلزات

آموزش تکمیلی عملی :

دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

اهداف کلی درس :

در این درس، فرایندهای شکل دهی ورق های فلزی و تحلیل تئوری آن ها بررسی می گردد. همچنین تئوری عیوب شکل دهی ورق های فلزی نظیر برگشت فتری، چین خوردگی و پارگی مورد بررسی قرار می گیرد.

سرفصل های درس :

- مقدمه ای بر شکل دهی ورق های فلزی
- مروری بر تئوری پلاستیسیته و فرایند خمکاری
- آنالیز غشایی پوسته های مدور و تحلیل فرایند کشش عمیق
- تحلیل فرایند اتساع
- تحلیل فرایند چین خوردگی
- تحلیل شکل پذیری ورق های فلزی
- تحلیل نمودارهای حد شکل دهی ورق های فلزی ساده، چند لایه و ترکیبی

روش ارزیابی :

ارزشیابی	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	۲۵%	۵۰%	۲۵%

فهرست منابع:

1. Sergio Conti, Klaus Hackl (eds.), Analysis and Computation of Microstructure in Finite Plasticity [1 ed.]978-3-319-18241-4, 978-3-319-18242-1, Springer International Publishing, 2015, page257
2. Z. Marciniak, J.L. Duncan, S.J. Hu, "The Mechanic of Sheet Metal Forming", Butterworth-Heinemann, London, 2002..
3. T. Z. Blazinsky, "Plasticity and Modern Metal Forming Technology", Springer, 1989.
4. William F. Hosford, Robert M. Caddell, "Metal Forming: Mechanics and Metallurgy", Cambridge University Press, 2011



1. W.B. Lee (Eds.), Advances in Engineering Plasticity and its Applications  
978-0-444-89991-0, 0-444-89991-X, Elsevier, 1993, page 1111
2. T. Abe and T. Tsuruta (Auth.), Advances in Engineering Plasticity and its Applications  
(AEPA 1996)  
978-0-08-042824-6, 008042824X, Pergamon, 1996, page 883





عنوان درس به فارسی : پوشش دهی فلزات

عنوان درس به انگلیسی: Metals coating

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز :

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

اهداف کلی درس :

مطالعه دقیق و کاربردی مهندسی سطح، بررسی روشهای مختلف پوشش دهی فلزات، مطالعه کاربردی اصول الکتروشیمیایی پوشش دادن و خوردگی فلزات، بررسی کاربردی تأثیر فرایندهای پوشش دهی بر خصوصیات جامع سطح، کاربرد پوشش دهی فلزات در فرایندهای ساخت و تولید، بررسی متالورژیکی روشهای پوشش دهی فلزات

سرفصل های درس :

۱. اصول الکتروشیمیایی پوشش دادن و خوردگی فلزات

۲. عوامل موثر در آبکاری - مکانیزه حفاظت پوشش

۳. آماده سازی سطح برای پوشش دادن

۴. پوشش کروم

۵. روشهای رسوب شیمیایی فلزات

۶. روشهای رسوب فیزیکی

۷. پوشش با روش پاشیدن

۸. اصول اعمال و کاربرد پوششهای نفوذی

۹. پوششهای تبدیلی و اکسیدی

۱۰. روشهای آبکاری

۱۱. آزمایش پوششها

۱۲. کاربرد روشهای نوین در مهندسی سطح و فرایندهای پوشش دهی



روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
---	۲۰٪	۶۰٪	۲۰٪



فهرست منابع:

1. Arthur A. Tracton, COATINGS TECHNOLOGY HANDBOOK.
2. J. Edwards, Joseph Edwards, Coating and Surface Treatment Systems for Metals.

فهرست مطالعات:

1. NIIR Board, The Complete Technology Book on Electroplating, Phosphating, Powder Coating And Metal Finishing.
2. K. Holmberg, A. Matthews, Coatings Tribology: Properties, Techniques and Applications in Surface Engineering.



عنوان درس به فارسی : جوشکاری پیشرفته - مبانی نظری جوشکاری  
عنوان درس به انگلیسی : advance welding - welding science and technology

تعداد واحد : ۳  
تعداد ساعت : ۴۸ ساعت  
نوع درس : اختیاری  
نوع واحد : ۳ واحد نظری  
پیشنیاز :  
همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

اهداف کلی درس :

آشنائی علمی با مبانی جوشکاری جهت دستیابی به جوش سالم با خصوصیات مکانیکی و متالورژیکی مشابه فلز پایه

سرفصل های درس :

۱. فرایندها و تکنولوژی جوشکاری
۲. جریان حرارت در جوش و نواحی اطراف آن
۳. جریان سیال در حوضچه جوش و پلازما
۴. واکنشهای شیمیائی حین جوشکاری
۵. آنالیز تنشهای باقیمانده در اتصالات جوشی
۶. بررسی ریز ساختارهای جوش و تحلیل آنها در فرایندهای ذوبی
۷. مخازن ذخیره و تحت فشار
۸. استانداردها و کدهای جوشکاری
۹. جوشکاری فلزات غیر
۱۰. جوشکاری نفوذی



روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
-	۴۰٪	۴۵٪	۱۵٪

فهرست منابع :

1. Welding Metallurgy- Sindo Kou 2005
2. Welding Technology and Desing – Krishnan 2004
3. ASM Handbook–Welding- Brazing and Soldering Vol.6 1993

فهرست مطالعات :

1. Avdel Welding Poket Referance, J.E. Brum boughRex Miller. Woley 2007
2. Welding Metallurgy and Weldability of Nickel Base Alloys, J.N. Dupont, J.C. Lippold S.D. Kiser, Weley 2009



عنوان درس به فارسی : روش اجزا محدود ۱

عنوان درس به انگلیسی : Finite elements method I

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : تخصصی برای شکل دهی و مواد (برای سایر زمینه های ساخت و تولید اختیاری)

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز :

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

#### اهداف کلی درس :

استفاده از روش های عددی امروزه به میزان گسترده ای در میان مهندسين و محققين در زمینه های مهندسی مکانیک، عمران، شیمی، برق و ... توسعه پیدا کرده است. یکی از مهم ترین این روش ها، روش های اجزا محدود (finite element method) می باشد که به ویژه در شاخه بررسی رفتار سازه ها در مکانیک، کاربرد ی هستند. استفاده از این روش، این امکان را فراهم می کند که بتوان رفتار استاتیکی و دینامیکی سازه ها را با دقت قابل قبولی پیش بینی نمود. مفاهیم ریاضیاتی مورد نیاز در این روش به همراه تکنیک های عددی مرتبط در این درس ارائه خواهند شد.

#### سرفصل های درس :

- فصل اول: مقدمه ای بر روش های اجزا محدود
- فصل دوم: روش های مستقیم (روش های مهندسی)
- فصل سوم: معرفی فرمولبندی حساب تغییراتی مسائل با مقادیر مرزی
- فصل چهارم: روش های ریاضیاتی در اجزا محدود
- فصل پنجم: انواع المان ها و توابع درونیابی
- فصل ششم: اجزا محدود در مسائل الاستیسته
- فصل هفتم: اجزا محدود در مسائل میدان های عمومی
- فصل هشتم: آنالیز همگرایی و خطا

#### روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
تمرین درسی ۱۲.۵٪ تمرین برنامه نویسی ۲.۵٪	-	۵۰٪	۱۲.۵٪

#### فهرست منابع :

1. An Introduction to Finite Element Method, J. N. Reddy, McGraw Hill, 2006.
2. A First Course in the Finite Element Method, Logan, L. L., Fourth Edition, Thomson, 2007.
3. The Finite Element Method for Engineers, K. H. Huebner, D. L. Dewhirst, D. E. Smith, T.D. Byrom, John-Wiley & Sons, 4<sup>th</sup> edition, 2001.



1. A First Course in Finite Elements, J. Fish, T. Belytschko, John-Wiley & Sons, 1<sup>st</sup> edition, 2007.
2. The Finite Element Method, O. C. Zienkiewicz and R. L. Taylor, McGraw Hill, 2004.
3. Finite Elements for Structural Analysis, W. Weaver, P. R. Johnston, Printice-Hall, 1984.





عنوان درس به فارسی : روش‌های آزمون غیرمخرب پیشرفته

عنوان درس به انگلیسی : Advanced Nondestructive Testing Methods

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز :

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد  ندارد  سفرعلمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

#### اهداف کلی درس :

هدف از ارائه این درس ارائه مطالبی دربرگیرنده اصول و کاربرد روشهای آزمون غیرمخرب در صنایع مختلف می باشد. در این درس علاوه بر ارائه اصول و مبانی تئوری روشهای پرکاربرد آزمونهای غیرمخرب، با نگاهی کاربردی و صنعتی نکات عملی در این روشها نیز به تفصیل ارائه می گردد. بررسی پارامترهای تاثیرگذار بر روشهای مختلف آزمون و ارائه مطالبی در خصوص نحوه انتخاب روش مناسب با در نظر گرفتن محدودیت ها و قابلیت های هر روش همراه با استانداردهای مربوط از دیگر اهداف ارائه این درس می باشد.

#### سرفصل های درس :

مقدماتی بر روشهای بازرسی غیرمخرب،

مقدماتی بر کنترل کیفیت و قابلیت اطمینان در مهندسی مکانیک،

اصول و مباحث تئوری و عملی مربوط به روش بازرسی مایع نافذ،

اصول و مباحث تئوری و عملی مربوط به روش بازرسی با ذرات مغناطیسی،

اصول و مباحث تئوری و عملی مربوط به روش بازرسی با استفاده از جریان گردابی،

اصول و مباحث تئوری و عملی مربوط به روش بازرسی با استفاده از امواج مافوق صوت،

اصول و مباحث تئوری و عملی مربوط به روش بازرسی رادیوگرافی،

اصول و مباحث تئوری و عملی مربوط به روش بازرسی به روش گسیل صوتی،

اصول و مباحث تئوری و عملی مربوط به روش بازرسی حرارتی،

اصول و مباحث تئوری و عملی مربوط به روش بازرسی نوری،

مروری بر سایر روشهای نوین بازرسی غیرمخرب و کاربرد آن ها

#### روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه + ارائه سمینار
۱۰٪	۳۰٪	۴۰٪	۲۰٪



فهرست منابع:

1. Non Destructive Testing, B. Hull., Springer Publisher, 2012.
2. Nondestructive Evaluation: Theory: Techniques, and Applications, P. J. Shull., Marcel Dekker inc, 2002.
3. Ultrasonic Nondestructive Evaluation Systems Models and Measurements, L. Schmerr, J. Song, Springer Publisher, 2007.
4. Radiographic testing, R. H. Bossi, F. A. Iddings, G. C. Wheeler, American Society for Nondestructive Testing, 2009.
5. Nondestructive Evaluation, D. E. Bray., R. K. Stanley, McGraw-Hill Publication, 2002.

۶. مقدماتی بر روش های آزمون غیرمخرب، محمدرضا فراهانی، داود اکبری، ۱۳۹۳.

فهرست مطالعات:

1. Nondestructive Testing Handbook, Volumes 1-10, American Society for Nondestructive Testing, 2007.
2. Handbook of Nondestructive Evaluation, C. J. Hellier, McGraw-Hill Publication, 2003.
3. Nondestructive Evaluation and Quality Control, American Society for Metals Handbook, Volume 17, ASM International, 2003.



عنوان درس به فارسی : روشهای پرداخت سطوح  
عنوان درس به انگلیسی: Surface Finishing Methods

تعداد واحد : ۳  
تعداد ساعت : ۴۸ ساعت  
نوع درس : اختیاری  
نوع واحد : ۳ واحد نظری  
پیشنیاز :

همیناز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

اهداف کلی درس :

بافت سطح و خواص متالورژیکی و مکانیکی سطح، ارائه مطالب عمیق و کاربردی در زمینه روشهای پرداخت سطح، بررسی عمیق صافی سطح، متروالوژی سطح و ساخت و تولید دقیق، روشهای نوین و هیبرید در زمینه پرداخت سطوح، مطالعه روشهای پولیش دقیق و فوق پرداخت، بررسی علمی و آنالیز تئوری فرآیندهای ساینده

سرفصل های درس :

- ۱- مقدمه ای بر تریبولوژی سطح
- ۲- اصول براده برداری در فرآیندهای ماشینکاری توسط دانه ساینده
- ۳- ساختار و ترکیب ابزارهای ساینده
- ۴- قابلیت ماشینکاری مواد مختلف
- ۵- کاربرد و اثرات سیالات خنک کار- روانکار در فرآیندهای ساینده
- ۶- معرفی فرآیندهای سنگ زنی، مکانیزم انجام و طراحی فرآیند
- ۷- فرآیندهای هونینگ، سینماتیک و کاربردهای آن
- ۸- فرآیندهای لپینگ، اصول و ابزارهای انجام فرآیند
- ۹- فرآیندهای پولیش و پرداخت دقیق سطح، اصول و پارامترهای فرآیند
- ۱۰- فرآیندهای ساینده مخصوص و نوین
- ۱۱- روشهای مانتیورینگ فرآیندهای ساینده

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
-	۲۰٪	۶۰٪	۲۰٪

فهرست منابع:

1. Fritz Klocke, Wilfried König, Fertigungsverfahren 2; Schleifen, Honen, Läppen.
2. Malkin, D, Guo, C., Grinding technology: theory and applications of machining with abrasives.



1. Mark J. Jackson, J. Paulo Davim, Machining with Abrasives.
2. Ioan D. Marinescu, Mike Hitchiner, Eckart Uhlmann, W. Brian Rowe, Ichiro Inasaki, Handbook of Machining with Grinding Wheels.
3. Ioan D. Marinescu, W. Brian Rowe, Boris Dimitrov, Ichiro Inasaki, TRIBOLOGY OF ABRASIVE MACHINING PROCESSES.
4. Ioan D. Marinescu, Eckart Uhlmann, Toshiro K. Doi, Handbook of Lapping and Polishing.
5. Taghi Tawakoli, High Efficiency Deep Grinding.





عنوان درس به فارسی : روشهای محاسبات عددی پیشرفته

Numerical Methods : عنوان درس به انگلیسی

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز :

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

اهداف کلی درس :

در این درس دانشجویان با پیش‌زمینه‌های لازم برای درک مفاهیم روش‌های عددی آشنا می‌شوند.

سرفصل‌های درس :

۱. مقدمه‌ای بر ریاضیات و تحلیل خطا
۲. روش‌های حل معادلات یک متغیره
۳. میان‌یابی
۴. مشتق‌گیری و انتگرال‌گیری عددی
۵. حل معادلات دیفرانسیل معمولی با مقدار اولیه
۶. روش‌های مستقیم حل دستگاه معادلات خطی
۷. روش‌های تکراری حل دستگاه معادلات خطی
۸. تئوری تقریب
۹. تقریب مقادیر ویژه
۱۰. حل دستگاه معادلات غیرخطی
۱۱. حل معادلات دیفرانسیل معمولی با مقدار مرزی
۱۲. حل معادلات دیفرانسیل جزئی



روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	۳۰٪	۳۰٪

فهرست منابع :

1. Burden, R.L., Faires, J.D., Numerical Analysis, 9<sup>th</sup> ed., Cengage Learning, 2011.
2. Chapra, S.C., Canale, R.P., Numerical Methods for Engineers, 6<sup>th</sup> ed., McGraw-Hill, 2010.





فهرست مطالعات:

۱. ویلیام اچ پرس، ترجمه منصور نیکخواه بهرامی، دستورالعمل محاسبات عددی، دانشگاه تهران، ۱۳۷۵.
۲. اجفر کرایه‌چیان، محاسبات عددی، رواق مهر، ۱۳۸۸.



عنوان درس به فارسی : ریاضیات پیشرفته ۱

عنوان درس به انگلیسی : Advanced Mathematics I

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اصلی

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز :

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

اهداف کلی درس :

آموزش مباحث جبر خطی یا تابع مختلط کاربردی (بسته به نظر استاد ارائه کننده درس)، حل معادلات مشتق جزئی و حساب تغییرات

سرفصل‌های درس :

- تابع مختلط کاربردی: محاسبه تبدیلات انتگرالی با کمک انتگرال گیری مختلط، نگاشتها، استفاده از نگاشتها در تئوری پتانسیل، حل چند مساله کاربردی مکانیک با استفاده تابع مختلط
- جبر خطی شامل: تعریف فضای برداری، زیرفضا، بردارهای وابسته و مستقل، بردارهای متعامد، متعامدسازی بردارهای نامتعامد، زیرفضاهای پایه یک فضای برداری، ماتریسهای مشابه، مقادیر ویژه و بردارهای ویژه، بلوک جوردن و ماتریس جوردن، روشهای معکوس گرفتن ماتریسها، انواع روشهای محاسبه  $e^{At}$ ، حل معادلات حالت یک سیستم، دستگاه معادلات خطی.
- معادلات مشتق جزئی شامل: تبدیلات انتگرالی، معادلات با مشتقات جزئی خطی و همگن روی میدان کراندار، معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی خطی و غیر همگن روی میدان کراندار، معادلات با مشتقات جزئی روی میدان های بی کران
- حساب تغییرات شامل: مقدمه ای بر کاربرد، بدست آوردن معادله اویلر-لاگرانژ، در نظر گرفتن مرزهای ثابت و متحرک، شرایط کافی برای یک اکسترموم، حل چند مساله کاربردی مکانیک با استفاده از حساب تغییرات

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰٪	۴۰٪	۴۰٪	۱۰٪

فهرست منابع:

1. G. Strang, "Linear Algebra & its Applications", 2003.
2. R. Haberman, "Elementary Applied Partial Differential Equations", 2005.
3. J.N. Reddy "Energy Principles and Variational Methods in Applied Mechanics", 2002.



1. A.D. Snider "Fundamentals of Complex Analysis with Applications",2003.
2. Larry C. Andrews, Bhimsen K. Shivamoggi, "Integral Transforms for Engineers",1988.
3. John Fritz, "Partial differential equations ",1991.



عنوان درس به فارسی : سیستمهای آزمایش و کنترل ماشینهای ابزار  
عنوان درس به لاتین : Machine Tools Testing and Control

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز :

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی:

دارد  ندارد  سفرعلمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی دانشجویان با مفاهیم اساسی خطاهای ایجاد شده در ماشینهای ابزار به مرور زمان و در اثر کارکرد و پیدا کردن مهارت های لازم به منظور انجام تست و کشف خطاها و حذف و یا تعدیل آنها

سرفصل های درس :

۱- مقدمه :

- تاریخچه تست ماشینهای ابزار
- اهمیت و ضرورت تست و بازرسی ماشینهای ابزار
- تست ماشینهای ابزار در کارخانه
- تست ماشینهای ابزار در محل نصب و توسط سازنده
- تست ماشینهای ابزار در حین کار و در بستر زمان

۲- عیب یابی:

- انواع خطا در ماشینهای ابزار
- عوامل موثر در ایجاد خطا
- خطاهای حذف شدنی
- خطاهای غیر قابل حذف
- ۳- وسایل اندازه گیری خطا:

- لوازم اندازه گیری مکانیکی
- ابزارهای اندازه گیری الکترونیکی
- وسایل اندازه گیری نوری

۴- نحوه اندازه گیری خطا :

- اندازه گیری خطا در محورهای اصلی ( اسپیندل) ماشینهای ابزار
- اندازه گیری خطاهای عدم مستقیم بودن
- اندازه گیری خطاهای عدم توازی
- اندازه گیری خطاهای عدم تعامد
- اندازه گیری خطاهای زاویه ای
- اندازه گیری خطاهای گرد نبودن (گرد نچرخیدن)



۵- استفاده از تست چارتهای استاندارد

- استفاده از تست چارتهای اندازه گیری در ماشینهای فرز افقی اونیورسال
- استفاده از تست چارتهای اندازه گیری در ماشینهای تراش
- استفاده از تست چارتهای اندازه گیری در ماشینهای سنگ
- استفاده از تست چارتهای اندازه گیری در ماشینهای مته

روش ارزیابی :

پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	۶۰٪	۳۰٪	۱۰٪

فهرست منابع:

1. G. Schlesinger "Testing Machine Tools" Pergamon Press, London, 2012.
2. B.E.Noltingk "Instrumentation Reference Book" Butterworth & Co.(Publishers)Ltd,London,2010.
3. J. J. Child "Principle of Numerical Control" Industrial press Inc. New York, 2006.

فهرست مطالعات:

1. P.J.Hariss"Manufacturing Technology" Butterworth & Co.(Publishers)Ltd,London,1988.
2. G.T.W. Golyer& C. r. Shotbelt " Metrology for Engineers" Gassel Technical Book Ltd, 2012.
3. Ladimirov "Measuring and Cutting Tools" Mir Publishers, Moscow, 1983.





عنوان درس به فارسی: سیستمهای تولید صنعتی  
عنوان درس به انگلیسی: Industrial Production Systems

تعداد واحد: ۳

تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

نوع درس: تخصصی برای ساخت و مونتاژ (برای سایر زمینه های ساخت و تولید اختیاری)

نوع واحد: ۳ واحد نظری

پیشنیاز:

همنیاز:

آموزش تکمیلی عملی:

دارد  ندارد  سفر عملی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

اهداف کلی درس:

آشنایی با سیستمهای تولید صنعتی و زیرسیستمهای آن، تسلط بر برنامه ریزی فرآیند در سیستمهای مختلف تولید اجزاء و قطعات مکانیکی و اجزاء سیستم های پیشرفته تولید صنعتی

سرفصل های درس:

۱. سازمان سیستم های تولیدی: واحد های تخصصی، وظائف، ارتباطات، گردش داده و اطلاعات در سیستمهای ساخت و تولید و سیستمهای پشتیبانی ساخت و تولید
۲. چیدمان در سیستمهای تولید، جابجایی مواد
۳. مدل های فرآیندهای ساخت و تولید، روابط ریاضی بین تولید و محصول
۴. اتوماسیون در سیستمهای تولید صنعتی، سیستم های تولید انعطاف پذیر
۵. برنامه ریزی فرآیند، تکنولوژی گروهی و مدل های آن، کدگذاری و دسته بندی قطعات، تحلیل جریان تولید
۶. برنامه ریزی در سیستمهای تولید: برنامه ریزی یکپارچه تولید، برنامه ریزی کلان تولید، برنامه ریزی مواد، برنامه ریزی ظرفیت، کنترل کار در گردش
۷. سیستم های ساخت و تولید پیشرفته: برنامه ریزی منابع ساخت و تولید MRPII، برنامه ریزی منابع در بنگاه های اقتصادی ERP، کاربرد جامع کامپیوتر در تولید CIM، سیستمهای ساخت و تولید بهنگام JIT

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	۳۵٪	۲۵٪

فهرست منابع:

1. Automation, Production Systems and Computer Aided Manufacturing, 3<sup>rd</sup> ed., M.P. Groover, Prentice Hall, USA, 2008
2. Sven Rogalski (auth.), Flexibility Measurement in Production Systems: Handling Uncertainties in Industrial Production [1 ed.] 3642181163, 9783642181160, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011, page 186[199]



3. Urs B. Meyer, Simone E. Creux, Andrea K. Weber Marin, Process Oriented Analysis: Design and Optimization of Industrial Production Systems  
0849374944, 9780849374944, CRC Pres, 2006, page 506

فهرست مطالعات:

1. Selected journal papers in various topics pertaining to the course content from such journals as International Journal of Production Systems, Robotics and CIM, Advanced Manufacturing Technology, etc.



عنوان درس به فارسی : شکل دهی فلزات

عنوان درس به انگلیسی : Metal Forming

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : تخصصی برای شکل دهی و مواد (برای سایر زمینه های ساخت و تولید اختیاری)

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز :

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

اهداف کلی درس :

در این درس، فرایندهای شکل دهی فلزات و تحلیل تئوری آن‌ها بررسی می‌گردد.

سرفصل‌های درس :

۱- مفاهیم:

تنش، کرنش، تغییر شکل الاستیک و پلاستیک، کار سختی، خستگی، شکست و تغییر شکل، اصول عمومی تغییر شکل فلزات، سوپرپلاستیسیته، معیارهای تسلیم شامل ترسکا و فون میزز

۲- فرآیندهای شکل دهی حجمی شامل:

روشهای مختلف آهنگری قالب باز و قالب بسته، روش فشار بیلت، روش اصطکاکی و ...- تجهیزات، قالبها - عیوب عمومی قطعات و روشهای رفع و ...

نورد: روشهای مختلف نورد گرم و سرد، نورد میله ها و مقاطع - تغییر شکل در نورد- عیوب در محصولات نورد- تئوری ها - گشتاور و نیروهای مورد نیاز

اکستروژن: معرفی روشهای مختلف (میله، تسمه، مقاطع)- تجهیزات و قالب- اکستروژن لوله- اکستروژن هیدرواستاتیک و موارد- معایب و روش رفع- تخمین فشار و ...

کشش میله، تسمه، لوله و سیم- تجهیزات و قالب- عیوب و روش رفع- تخمین نیرو و ..

۳- فرآیندهای شکل دهی ورق شامل:

روشهای مختلف برشکاری، خمکاری ورق و مقاطع، سکه زنی، انشاع، کشش عمیق، بازکشش، کشش عمیق هیدرومکانیکی، هیدروفورمینگ ورق و لوله، تجهیزات و طراحی قالب- عیوب و روش رفع- تخمین نیرو و ..

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
-	۴۰٪	۴۰٪	۲۰٪



1. " Mechanical Metallurgy", 3rd Edition by George E. Dieter
2. METAL FORMING, Mechanics and Metallurgy, Fourth ED.  
W.F. Hosford, R.M. Caddell.
3. Rahulkumar Shivajirao Hingole (auth.), Advances in Metal Forming: Expert System for Metal Forming [1 ed.]  
978-3-662-44496-2, 978-3-662-44497-9, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2015, page 116[126]
4. Henry S. Valberg, Applied Metal Forming: Including FEM Analysis [1 ed.]  
0521518237, 9780521518239, Cambridge University Press, 2010, page 477

1. Mechanics of Sheet Metal Forming, Z. Marciniak, J.L. Duncan, S.J. Hu
2. Hydroforming for Advanced Manufacturing - CRC Press (2008).
3. R. A. C. Slater (auth.), Engineering Plasticity: Theory and Application to Metal Forming Processes  
978-1-349-02162-8, 978-1-349-02160-4, Macmillan Education UK, 1977, page [432]





عنوان درس به فارسی : طراحی اجزاء و سازه ماشینهای ابزار

عنوان درس به انگلیسی : Design of Components and Structure for Machine Tools

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز :

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

#### اهداف کلی درس :

ماشینهای ابزار از جمله مهمترین ابزارهای ساخت و تولید در صنایع می باشند. متناسب با فرآیندهای تولیدی مختلف، گستره ماشینهای ابزار از ماشینهای ریخته گری و شکل دهی گرفته تا ماشینهای براده برداری و ماشینهای مخصوص توسعه یافته اند. متناسب با نوع قطعات و تیراز آنها، ماشینهای ابزار دارای درجه اتوماسیون و انعطاف پذیری متفاوت هستند بطوریکه ماشینهای از تک منظوره و خاص تا ماشینهای انیورسال با امکان کاربردهای گسترده، طراحی و به بازار آمده اند. با توجه به نیاز روز افزون به افزایش قدرت و دقت، طراح باید قادر به ارزیابی خصوصیات هندسی، سینماتیکی، استاتیکی، دینامیکی، حرارتی و صوتی ماشینهای ابزار باشد تا بهینه سازی لازم را بطور مطلوب به انجام برساند. طراحی هدفمند و مطمئن قطعات ماشین و اجزاء سازه باعث عملکرد صحیح ماشینها شده و این باعث صرفه جویی قابل توجه در تغییرات و بهینه سازی زمان گیر و پر هزینه نسبت به پروسه اصلاح طراحی و ساخت بر مبنای سعی و خطا می شود. هدف از این درس ایجاد توانایی طراحی بدنه و اجزاء ماشینهای ابزار مختلف برای دانشجویان ارشد ساخت و تولید متناسب با سطح علم روز است.

#### سرفصل های درس :

مروری بر انواع و کاربردهای ماشینهای ابزار، انواع بدنه، مواد متشکله بدنه، بارهای استاتیکی، روشهای تقویت بدنه در برابر بارهای استاتیکی، بارهای دینامیکی، بارهای حرارتی، طراحی بدنه در برابر بارهای دینامیکی و حرارتی، تحلیل رفتارهای استاتیکی و دینامیکی و حرارتی ماشینهای ابزار به روش المان محدود، روغنکاری راهگاهها و یاتاقانها، محورها، قوای محرکه، دقت ماشینکاری، مدلسازی، طراحی اجزاء به کمک کامپیوتر، کاهش صدا، نصب و فونداسیون

#### روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۱۰٪	۳۵٪	۳۵٪	۲۰٪

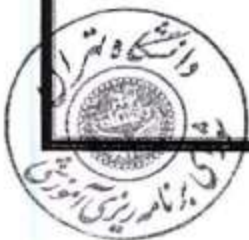
#### فهرست منابع :

۱. پویا فوده، فرهاد عظیمی فر، جواد زرکوب، "اصول طراحی سازه و اجزاء ماشین های ابزار"، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر مجلسی، فروردین ۱۳۸۸
2. P.H. Joshi, Machine Tools Handbook; Design and operation, McGraw-Hill Co., New Delhi, 2007.





1. Helmi A. Youssef, Hassan El-Hofy, Machining Technology; Machine Tools and operations, CRC Press, 2008.
2. L.N. Lopez de Lacalle, A. Lamikiz, Machine Tools for High Performance Machining, Springer, 2009.
3. Week, H. Bibring, Handbook of Machine Tools, John Wiely and Sons, New York, 1984.



عنوان درس به فارسی : طراحی به کمک کامپیوتر  
عنوان درس به انگلیسی : Computer Aided Design

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز :

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی دانشجویان با کاربرد کامپیوتر در فرآیند طراحی و توسعه محصول

سرفصل های درس :

۱. چرخه عمر محصول:

تعیین نیاز مشتری

تعریف پروژه و برنامه ریزی

تعریف ویژگی ها

طراحی مفهومی

طراحی محصول و فرآیند

۲. مراحل طراحی و توسعه محصول و فرآیند:

طراحی مفهومی

طراحی در سطح سیستم ها

طراحی جزئیات

ارزیابی طراحی و بازنگری

تائید طراحی

۳. استفاده از فناوری های جدید در فرآیند طراحی:

برداشت نقاط

نمونه سازی سریع

۴. مدلسازی هندسی:

مدلسازی منحنی ها

مدلسازی سطوح

مدلسازی احجام

مدلسازی سه بعدی کامپیوتری قطعات

مدلسازی مجموعه ها

۵. طراحی برای ساخت و مونتاژ:

طراحی برای ساخت

طراحی برای مونتاژ



۶. محاسبات مهندسی به کمک کامپیوتر:

معرفی روش‌های عددی

معرفی نرم‌افزاری ارائه شده

ارتباط نرم‌افزارهای طراحی و نرم‌افزارهای محاسبات مهندسی

۷. مدیریت چرخه عمر محصول:

تعریف محصول

تولید محصول

عملیات پشتیبانی

مدیریت ساختار محصول

مدیریت بیکره بندی

مدیریت تغییرات

مدیریت مدارک

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
۵۰٪	-	۵۰٪	-

فهرست منابع:

1. Zeid I., Mastering Cad/Cam (Sie), McGraw-Hill Education (India) Pvt Limited, 2010.
2. Zeid I., CAD/CAM Theory and Practice, McGraw-Hill, 2010.
3. Zeid I., Mastering Cad/Cam, McGraw-Hill, 2005.
4. R. Soenen, G. J. Olling (eds.), Advanced CAD/CAM Systems: State-of-the-Art and future trends in feature technology  
978-1-5041-2929-9, 978-0-387-34834-6, Springer US, 1995, page [273]
5. Hans Grabowski, Reiner Anderl, Michael J. Pratt (auth.), Hans Grabowski, Reiner Anderl, Michael J. Pratt (eds.), Advanced Modelling for CAD/CAM Systems [1 ed.]  
978-3-540-53943-8, 978-3-642-76586-5, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1997, page 113[116]

فهرست مطالعات:

1. Lee K.' Principles of CAD/CAM/CAE Systems, Addison-Wesley, 1999
2. David A. Ackmann (auth.), Peter Cheng-Chao Wang Ph.D. (eds.), Advances in CAD/CAM Workstations: Case Studies [1 ed.]  
978-1-4612-9403-0, 978-1-4613-2273-3, Springer US, 1986, page 274[271]



عنوان درس به فارسی: طراحی و تحلیل فیکسچرها به کمک کامپیوتر  
عنوان درس به انگلیسی: Computer Aided Fixture Design and Analysis

تعداد واحد: ۳  
تعداد ساعت: ۴۸ ساعت  
نوع درس: اختیاری  
نوع واحد: ۳ واحد نظری

پیشنیاز:

همنیاز:

آموزش تکمیلی عملی:

دارد  ندارد  سفرعلمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

اهداف کلی درس:

بحث و تحقیق بر روی روشهای پیشرفته در طراحی و تحلیل قید و بندهای عملیات ماشینکاری، بازرسی و مونتاژ

سرفصلهای درس:

۱. مروری بر اصول بنیادی طراحی و ساخت قیدوندها، نگاهی به مدل جامع تحلیلی در سیستم قطعه کار-قیدوبند
۲. فرآیند طراحی قیدوندها به روش SME و Henrickson و مهندسی همزمان در طراحی قیدوبند
۳. کنترل ابعادی و کنترل مکانیکی قطعه کار، کنترل هندسی قطعه کار
۴. برآورد نیروهای ماشینکاری، اصول و روش محاسبه نیروهای گیره بندی
۵. مدلسازی و تحلیل خطا در موقعیت دهی
۶. روشهای مدلسازی تماس در سیستم قطعه کار - قیدوبند
۷. گیره بندی دینامیکی، اصول، راهکارها و روش تحلیل
۸. تحلیل و ارزیابی قیدوندها به روش اجزاء محدود
۹. روشهای تحلیل و کنترل تolerانس در قیدوندها
۱۰. تحلیل دسترسی به سطوح موقعیت دهی و گیره بندی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰٪	۲۰٪	۴۰٪	۳۰٪

فهرست منابع:

1. Advanced Computer Aided Fixture Design, Y. Rong, Y, Zhu, Academic Press, USA, 2005.
2. An Advanced Treatise on Fixture Design and Planning, A.Y.C. Nee et al., World Scientific, 2004.
3. Yiming (Kevin) Rong, Samuel Huang, Advanced Computer-Aided Fixture Design [Book and CD-ROM ed.] 0125947518, 9780125947510, Academic Press, 2005, page 426





- یادگیری تقویتی (Reinforcement Learning)
  - روش تفاوت زمانی (Temporal Difference)
  - روش یادگیری Q
  - روش مونت کارلو
  - روش SARSA
  - برنامه‌ریزی پویا (Dynamic Programming)
  - کاربردهای مهندسی یادگیری تقویتی
- ارزیابی کارایی روش‌های هوش مصنوعی در مقایسه با روش‌های کلاسیک حل مساله

روش ارزیابی :

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۳۰٪	۵۰٪	-	۲۰٪

فهرست منابع:

1. Russell, S., Norvig, P., Artificial Intelligence: A Modern Approach (3rd Edition), Prentice-Hall, 2009
2. Rich, E., Artificial Intelligence, (3rd Edition), Tata-McGraw-Hill, 2010
3. Zurada, J., Introduction to Artificial Neural Systems, Jaico Publishing House, 2012

فهرست مطالعات:

1. Luger, G., Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving (6th Edition), Addison-Wesley, 2008
2. Floreano, D., Mattiussi, C., Bio-Inspired Artificial Intelligence: Theories, Methods and Technologies, MIT Press, 2008
3. Haykin, S., Neural Networks and Learning Machines, 3rd edition, Prentice-Hall, 2008





عنوان درس به فارسی : فرآیندهای مونتاژ

عنوان درس به انگلیسی : Mechanical Assemblies- Assembly Automation and Processes

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : تخصصی برای ساخت و مونتاژ (برای سایر زمینه های ساخت و تولید اختیاری)

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز :

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

اهداف کلی درس :

اشنایی علمی با مبانی مونتاژ جهت دستیابی به مونتاژ با سرعت بالا و قابل رقابت و حفظ کیفیت از نظر خصوصیات مکانیکی - کاهش تعداد قطعات بر اساس مبانی حذف قطعات غیر لازم

سرفصل های درس :

فرایندهای مونتاژ

اصول حذف قطعات اضافی

مونتاژ دستی و کد گذاری قطعات جهت استفاده از جداول

مونتاژ اتوماتیک و کد گذاری قطعات جهت استفاده از جداول

استفاده از معیارها جهت طراحی قطعات برای سهولت مونتاژ

ماشینهای کاسه ارتعاشی و سیستمهای جهت دهی برای تغذیه اتوماتیک

تشکیل ماتریسهای سیستم جهت دهی و حل آنها

نحوه کدگذاری خانواده قطعات و استفاده از هندبوک

توالی مونتاژ و زیر مجموعه های مونتاژ

حل یک تمرین جامع

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
-	۴۵٪	۴۰٪	۱۵٪

فهرست منابع:

1. Boothroyd, G. "Assembly Automation and Product Design, 2nd Edition", Taylor and Francis, Boca Raton, Florida, 2005.
2. D. Whitney, "Mechanical Assembly", Oxford University Press. Newyork, 2004.
3. L.L. Faulkner, "Design for Automatic Machinery", Marcel Dekker, 2005.



1. "Automation Production Systems, and Computer Integrated Manufacturing", Third Edition, M.P. Groover-Published by Pearson Prentice Hall 2008.
2. "Design of Automatic Machinery" S.J. Derby Marcel-Dekker 2005



عنوان درس به فارسی : فرایند های الکتروفیزیکی  
عنوان درس به لاتین : Electro-physical Processes

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : تخصصی برای ساخت و مونتاژ (برای سایر زمینه های ساخت و تولید اختیاری)

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز :

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی:

دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی دانشجویان با مفاهیم اساسی روشهای مختلف تولید غیر سنتی و کسب مهارتهای لازم به منظور کاربرد حداقل یک روش غیر سنتی در محیط های تولیدی

سرفصل های درس :

نظری:

۱. مقدمه :

- مروری بر ماشینکاری
- اهمیت و ضرورت روشهای غیر سنتی ماشینکاری
- مقایسه روشهای سنتی و غیر سنتی

۲. انواع روشهای غیر سنتی تولید:

- روشهای مکانیکی
- روشهای الکتریکی
- روشهای حرارتی
- روشهای شیمیایی

۳. گزینه هایی از انواع روشهای غیر سنتی ماشینکاری:

- ماشینکاری به روش تخلیه الکتریکی
- ماشینکاری به روش اولتراسونیک
- ماشینکاری به روش لیزر
- ماشینکاری به روش بیم الکترونی
- ماشینکاری با جت آب
- ماشینکاری به روش الکتروشیمیایی

۴. یک روش مهم ماشینکاری غیر سنتی :

- اصول ماشینکاری به روش اسپارک معمولی
- سیستمهای مولد قدرت
- سیستم کنترل گپ ماشینکاری
- سیستم دی الکتریک
- اجزا مکانیکی سیستم



عملی:

- اصول برنامه نویسی
- آماده سازی سیستم و ابزار و قطعه کار
- اجرای یک برنامه ماشینکاری

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	۶۰٪	-

فهرست منابع:

1. Mikell P. Groover "Fundamentals of Modern Manufacturing" John Wiley & Sons, INC 2012.
2. Serope Kalpakjian "Manufacturing Engineering and Technology" Illinois Institute of Technology, 2010.
3. Notrals Handbook, 9<sup>th</sup> Ed., Volume of Machining.

فهرست مطالعات:

1. Steve F. Krar "Machine Tool and Manufacturing Technology" Delmar Publishers, 2010.
2. Nontraditional Manu Facturing Processes, Gary F-Benedift, USA, 2004.
3. Nontraditional Machining Processes, R.K. Spring born, American Society of Tool Manu Facturing Engineers (ASTME), 1998.



عنوان درس به فارسی : فرآیندهای ساخت در مقیاس کوچک برای ادوات MEMS

عنوان درس به انگلیسی : Microfabrication Processes for MEMS

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز :

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

اهداف کلی درس :

مطالعه و یادگیری فرآیندها، ابزارها و تجهیزات ساخت در مقیاس کوچک برای ادوات MEMS

سرفصل‌های درس :

۱. مقدمه: آشنایی با اجزاء و سیستمهای MEMS شامل حسگرها، عملگرها، سازه‌ها و اجزاء الکترونیک، دسته بندی فرآیندهای ساخت و تولید در مقیاس کوچک (پرتو محور و ابزار محور)
۲. فرآیندهای آماده سازی ویفر برای ساخت
۳. فرآیندهای لایه نشانی: روشهای لایه نشانی فیزیکی و شیمیایی
۴. فرآیندهای لیتوگرافی: لیتوگرافی با روشهای نوری، پرتو الکترونی، فرابنفش جدید، اشعه ایکس، پرتو یونی، ایجاد نقش نانو، تداخلی، مغناطیسی، پروب پوشگر
۵. فرآیندهای اتصال اجزاء در مقیاس کوچک
۶. فرآیندهای زدایش: زدایش تر، زدایش خشک، زدایش با پلاسما، زدایش با پرتو یونی
۷. فرآیندهای پکیجینگ
۸. مروری بر فرآیندهای ابزار محور ساخت در مقیاس کوچک: تکنولوژیهای مختلف، ابزارها و تجهیزات

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۳۵	٪۲۵

فهرست منابع :

1. An introduction to microfabrication, Sami Franssila, Wiley, 2004
2. Bonding in Microsystem Technology, Jan A. Dziuban, Springer 2006
3. Etching in microsystem technology, Michael Kohler, Wiley-VCH, 1999
4. Micro-Manufacturing Engineering and Technology, Yi Qin, Elsevier, 201





1. Microsystem design, Stephen Senturia, Kluwer Academic Publishers, 2002
2. An Introduction to microelectromechanical systems engineering-2nd ed. Maluf, Nadim, Aretch House, Inc., 2004



عنوان درس به فارسی : ماشینکاری کامپوزیتها  
عنوان درس به انگلیسی : Machining of Composites

تعداد واحد : ۳  
تعداد ساعت : ۴۸ ساعت  
نوع درس : اختیاری  
نوع واحد : ۳ واحد نظری  
پیشنیاز :  
همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی دانشجویان با فرآیندهای مختلف در ماشینکاری کامپوزیتها، توانایی انتخاب صحیح پارامترهای برش، توانایی انتخاب ابزار با هندسه و جنس مناسب، انتخاب صحیح استراتژی پروسه ماشینکاری کامپوزیتها در شرایط بهینه

سرفصل‌های درس :

۱. مقدمه ای بر مواد کامپوزیتی:  
تعاریف، انواع کامپوزیت، برتری‌ها  
ماتریسها و الیاف، هندسه های الیاف  
روشهای ساخت: پیش لایه آماده، لایه چینی دستی، بافت چرخشی، پالتروژن و ...  
خواص سازه چند لایه  
ملاحظات طراحی و کاربردها
۲. روشهای سنتی ماشینکاری کامپوزیتها:  
سینماتیک ماشین ابزار  
پروسه شکل گیری براده  
نیروها و دماها در ماشینکاری  
تراشکاری، فرزکاری، سوراخکاری، اره کاری، و سنگزنی کامپوزیتها  
جنسهای ابزار و سایش ابزار  
کیفیت و یکپارچگی سطح
۳. روشهای غیرسنتی (نوین) ماشینکاری کامپوزیتها:  
واترجت و واترجت با سیال حامل ذرات ساینده  
لیزر و ماشینکاری با لیزر  
ماشینکاری فراصوتی (التراسونیک)  
ماشینکاری با تخلیه الکتریکی
۴. تأثیرات زیست محیطی و ایمنی:  
غبار و بخارهای سمی  
ماشین، الزامات محیطی و تجهیزات
۵. بازرسی و ارزیابی آسیب:  
تعیین پارامترهای کیفیت سطح



آسیبهای بجا مانده از ماشینکاری  
نظارت همزمان (آنلاین) بر پروسه  
تکنیکهای بازرسی خارج از خط (آفلاین)

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۱۰٪	۳۵٪	۳۵٪	۲۰٪

فهرست منابع:

1. Machining of Polymer Composites, Jamal Y. Sheikh-Ahmad, Springer, USA, 2009.
2. Machining of Composite Materials, J. Paulo Davim, Wiely, London, 2010.
3. Machining of Ceramics and Composites, S. Jahanmir, M. Ramulu, P. Koshy, Marcel Dekker, 1998.

فهرست مطالعات:

1. Machining of Metal Matrix Composites, J. Paulo Davim, Springer, London, 2012.
2. Machining technology for composite materials, H. Hocheng, Woodhead, Oxford, 2012.
3. Drilling of Polymer-Matrix Composites, Vijayan Krishnaraj, Redouane Zitoune, J. Paulo Davim, Springer, USA, 2013.



عنوان درس به فارسی : ماشینهای کنترل عددی کامپیوتری پیشرفته

عنوان درس به انگلیسی: Advanced CNC

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : تخصصی برای ساخت و مونتاژ (برای سایر زمینه های ساخت و تولید اختیاری)

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز :

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

اهداف کلی درس :

آموزش برنامه نویسی پیشرفته، تولید انعطاف پذیر، طراحی و ساخت ماشین های ابزار CNC، آشنایی با سیستمهای کنترل و محرکه ماشینهای کنترل عددی، آشنایی با نرم افزارهای CAD/CAM

سرفصل های درس :

- ۱- مقدمه ای بر سیستمها و ماشینهای کنترل عددی
- ۲- سیستمهای محرک ماشینهای کنترل عددی
- ۳- سیستمها و توابع کنترلی در ماشینهای CNC
- ۴- مقدمه ای بر برنامه نویسی سیستمهای مختلف کنترل عددی
- ۵- برنامه نویسی پیشرفته
- ۶- برنامه نویسی پیشرفته با زبان APT
- ۷- روشهای درون یابی سخت افزاری و نرم افزاری در سیستمهای کنترل عددی
- ۸- مقدمه ای بر نرم افزارهای CAD/CAM
- ۹- رابطه ماشین-انسان در سیستمهای کنترل عددی
- ۱۰- مقدمه ای بر طراحی و ساخت ماشینهای ابزار CNC

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	۲۰٪	۶۰٪	۲۰٪

فهرست منابع :

1. Suk-Hwan Suh, Seong-Kyoon Kang, Dae-Hyuk Chung, Ian Stroud, Theory and Design of CNC Systems, 2008 Springer.
2. Alan Overby, CNC Machining Handbook, Building, Programming, and Implementation.





1. G.E. Thyer, Computer numerical control of machine.
2. Peter J. Hoffman, Precision Machining Technology.



عنوان درس به فارسی : متالورژی پیشرفته

عنوان درس به انگلیسی : Advanced Metallurgy

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : تخصصی برای ساخت و مونتاژ (برای سایر زمینه های ساخت و تولید اختیاری)

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز :

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

اهداف کلی درس:

آشنائی با مبانی متالورژی مکانیکی، بررسی ارتباط بین خواص مکانیکی و خواص متالورژیکی، فرآیندهای متالورژیکی ساخت، روشهای بررسی رفتار مکانیکی و متالورژیکی

سرفصل های درس :

- (۱) مقدمه ای بر متالورژی و علم مواد
- (۲) ساختار های کریستالی ، عیوب کریستالی
- (۳) ارزیابی خواص مکانیکی (آزمایش کشش: استانداردها، ناپایداری و پارامترهای موثر- سختی سختی در مقیاس ماکرو، میکرو و نانو، ...)
- (۴) ارزیابی خواص متالورژیکی (میکروسکوپ الکترونی ، XRD، ...)
- (۵) اساس تغییر شکل تک کریستالها و پلی کریستالها
- (۶) تئوری نابجاییها
- (۷) مکانیزمهای استحکام بخشی فلزات
- (۸) خزش
- (۹) سوپرپلاستیته

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
-	۴۰٪	۴۵٪	۱۵٪

فهرست منابع:

1. " Mechanical Metallurgy", 3rd Edition by George E. Dieter
2. Mechanical Behavior of Materials, WILLIAM F. HOSFORD, 2005



1. Introduction to Texture Analysis, Second Edition, Macrotecture, Microtexture, And Orientation Mapping, Olaf Engler, Valerie Randle
2. Tensile Testing, Second Edition, Edited by J.R. Davis, ASM
3. Introduction to Dislocations Fifth Edition D. Hull and D. J. Bacon



عنوان درس به فارسی : مکانیک مواد مرکب پیشرفته

عنوان درس به انگلیسی : Advanced Mechanics of Composite Materials

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : تخصصی برای شکل دهی و مواد (برای سایر زمینه های ساخت و تولید اختیاری)

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز :

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد  ندارد  سفر عملی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

اهداف کلی درس :

در این درس فن آوری نمونه سازی سریع ، از جمله نرم افزار های طراحی مربوطه، اسکن لیزری و مهندسی معکوس و ماشینکاری لیزری برای نمونه سازی سریع مورد بررسی قرار میگیرد. تجهیزات نمونه سازی سریع و طریقه استفاده از این تجهیزات بررسی میشود.

سرفصل های درس :

- مقدمه ای بر کاربرد
- ساختار مواد مرکب، کامپوزیتهای پایه پلیمر، پایه فلز و پایه سرامیک
- آشنایی با انواع الیاف و رزین های پر استفاده در صنعت
- معرفی مختصات on-axis و off-axis
- تئوری کلاسیک لایه ای برای چندلایه ها
- تحلیل تنش در چندلایه های متقارن و نامتقارن، تحت بار صفحه ای، خارج صفحه ای، دارای هسته و بدون هسته
- چندلایه های هیبرید
- کامپوزیتهای Angle ply, anti-symmetric, anisotropic
- بررسی شکست و ارائه معیارهای تخریب در کامپوزیتهای
- مایکرومکانیک مواد مرکب
- روشهای تست بر اساس استاندارد ASTM
- روشهای ساخت کامپوزیتهای



روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	۵۰٪	۱۰٪

فهرست منابع :

1. D. Gay, S.V Hoa, S.W Tsai , "Composites Materials: Design and Application", 2003.
2. S.W Tsai , H.T Hahn, "Introduction to Composite Materials", 1980.
3. R.M Jones, "Mechanics of Composite Materials", 1999.



1. M.W. Hyer, "Stress Analysis of Fiber-Reinforced Composite Materials", 1997.
2. V.V Vasiliev, E.V Morozov, "Advanced Mechanics of Composite Materials", 2007.
3. L.P Kollar, G.S Springer, "Mechanics of Composite Structures", 2001.
4. ASTM standards.





عنوان درس به فارسی : مواد و روش های تولید آلیاژهای سبک

عنوان درس به انگلیسی : Light Alloys, Materials and Manufacturing Processes

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : تخصصی برای شکل دهی و مواد (برای سایر زمینه های ساخت و تولید اختیاری)

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز :

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد  ندارد  سفرعلمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

اهداف کلی درس :

در این درس روش های تولید و آلیاژهای آلومینیوم، منیزیم و تیتانیوم به تفکیک و مبسوط مورد بحث قرار خواهد گرفت. دانشجوی در این درس با خواص فیزیکی و مکانیکی آلیاژهای سبک آشنا شده و طبقه بندی این آلیاژها را می آموزد. سپس ویژگی ها و محدودیت های ذاتی استفاده از هر آلیاژ و راه حل های متداول رفع محدودیت ها را می فرا می گیرد. پس از آموزش مقدمات کاربردهای صنعتی هر یک از آلیاژها مورد بحث قرار گرفته و روش های تولید قطعات مختلف بررسی می شود. در این درس با ارائه مثال های واقعی دانشجو می تواند آموخته های خود را در شرایط کاری واقعی مرور کرده و بر مهارت شناسایی فرایند و آلیاژ بیافزاید. در نهایت، درس با ارائه مثال هایی از اثر جایگزینی آلیاژهای سبک بر طراحی قطعه و فرایندهای تولید خاتمه می یابد.

سرفصل های درس :

نظری :

فصل اول: معرفی عمومی آلیاژهای سبک و مقایسه خواص با سایر آلیاژهای صنعتی

۱-۱- چه مواد و فلزاتی سبک محسوب می شوند؟

۱-۲- فلزات و آلیاژهای سبک در زندگی روزمره

۱-۳- مقدمات ملاحظات متالورژیکی آلیاژهای سبک

۱-۴- عرضه و تقاضای جهانی آلیاژهای سبک

فصل دوم: برلیوم

۲-۱- ویژگی ها و خواص فیزیکی و مکانیکی برلیوم

۲-۲- کاربردهای برلیوم

۲-۳- تولید برلیوم و آلیاژهای آن

۲-۴- آلیاژهای برلیوم

۲-۵- فرایندهای تولید آلیاژهای برلیوم

فصل سوم: آلیاژهای منیزیم

۳-۱- ویژگی های متالورژیکی آلیاژهای منیزیم

۳-۲- فرایند های تولید منیزیم

۳-۳- آلیاژهای منیزیم

۳-۴- فرایند های تولید قطعات منیزیمی

۳-۵- کاربردهای آلیاژهای منیزیم



۳-۶- حفاظت در برابر خوردگی در آلیاژهای منیزیم

### فصل چهارم: آلومینیوم و آلیاژهای آن

۴-۱- ویژگی های متالورژیکی آلیاژهای آلومینیوم

۴-۲- فرایند تولید آلومینیوم

۴-۳- آلیاژهای آلومینیوم

۴-۴- عملیات حرارتی آلیاژهای آلومینیوم

۴-۵- ریخته گری آلیاژهای آلومینیوم

۴-۶- شکل دهی آلیاژهای آلومینیوم

۴-۷- ماشینکاری آلیاژهای آلومینیوم

۴-۸- اتصال و جوشکاری آلیاژهای آلومینیوم

۴-۹- عملیات سطحی آلیاژهای آلومینیوم

### فصل پنجم تیتانیوم و آلیاژ های آن

۵-۱- ملاحظات متالورژیکی آلیاژهای تیتانیوم

۵-۲- فرایند تولید تیتانیوم

۵-۳- آلیاژهای تیتانیوم

۵-۴- ریخته گری آلیاژهای تیتانیوم

۵-۵- شکل دهی آلیاژهای تیتانیوم

۵-۶- ماشینکاری آلیاژهای تیتانیوم

۵-۷- اتصال و جوشکاری آلیاژهای تیتانیوم

عملی:

### پروژه تحقیقاتی

تهیه گزارش فنی و یا مقاله مروری در ارتباط با آلیاژهای سبک و مرتبط با پروژه پایان نامه نهایی دوره کارشناسی ارشد و یا دکتری. دانشجویان باید پس از انتخاب موضوع تحقیق از میان مقالات در دسترس بین المللی ۱۰ مقاله را همزمان مرور کرده و در قالب مقاله ای مروری جمع بندی کنند. در نهایت مقاله های تهیه و بازبینی شده باید در کلاس بصورت سمینار ۲۰ دقیقه ای ارائه شود.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه عملی
۱۰٪	۳۵٪	۳۵٪	۲۰٪

فهرست منابع:

1. Light Alloys, From Traditional Alloys to Nano crystals, Fourth Edition I.J. Polmear , Publisher: Butterworth-Heinemann, ISBN: 978-0- 7506-6371-7
2. Aluminum: Technology, Applications & Environment, By: Dietrich G.Altentpohl, Wiley ISBN:978-0-87339-406-2
3. Fundamentals of Mg Alloy Metallurgy, By: M. Pekguleryuz, K. Kainer & A. Kaya. Elsevier ISBN:978-0-8570-9088-1



1. Fundamentals of Magnesium Alloy Metallurgy, By M Pekguleryuz, K Kainer, A Kaya, Publisher: Elsevier, ISBN: 978-0-8570-9088-1
2. Magnesium Alloys and Technologies, By Karl U. Kainer (Editor), Publisher: Wiley, ISBN: 978-3-527-60596-5
3. Aluminum: Technology, Applications, and Environment" By Dr. Dietrich G. Altenpohl. Publisher: Wiley ISBN: 978-0-87339-406-2
4. Titanium Alloys, Modelling of Microstructure, Properties and Applications, By W Sha, S Malinov, Publisher: Elsevier, ISBN: 978-1-8456-9375-6



عنوان درس به فارسی : مهندسی سطح در فرآیندهای ساخت و تولید  
عنوان درس به انگلیسی : Surface engineering in manufacturing processes

تعداد واحد : ۳  
تعداد ساعت : ۴۸ ساعت  
نوع درس : اختیاری  
نوع واحد : ۳ واحد نظری  
پیشنیاز :  
همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

اهداف کلی درس :

بررسی تریبولوژی فرآیندهای ماشینکاری و شکل دهی قطعات، ارائه مطالب عمیق و کاربردی در زمینه خصوصیات جامع سطحی از قبیل توپوگرافی سطح، ریزساختار، تنش پسماند و خواص مکانیکی زیر سطح، بررسی عمیق صافی سطح و تلرانسها و مترولوژی سطح، ایجاد زمینه و انگیزه های تحقیق در مبحث ساخت و تولید دقیق، مطالعه مهندسی سطح و فرآیندهای پوشش دهی فلزات و ابزارها، تولید سبز

سرفصل های درس :

- ۱- مقدمه ای بر فناوری ساخت و تولید دقیق
- ۲- اصول و روشهای اندازه گیری و مترولوژی سطح
- ۳- مقدمه ای بر تریبولوژی و مهندسی سطح
- ۴- تریبولوژی ابزارهای برشی
- ۵- تریبولوژی ماشینکاری
- ۶- تریبولوژی در فرآیندهای شکل دهی فلزات
- ۷- تریبولوژی فرآیندهای ماشینکاری ساپنده
- ۸- تریبولوژی سبز
- ۹- پوشش دهی و کاربردهای آن
- ۱۰- مقدمه ای بر خصوصیات جامع سطحی، دسته بندی و ارزیابی ساختار سطح در ساخت و تولید
- ۱۱- عملکرد خنک کار-روانکارها در فرآیندهای ساخت و تولید
- ۱۲- آنالیز حرارتی فرآیندهای ساخت و تولید
- ۱۳- اصلاح ریزساختار و تنش های پسماند در فرآیندهای تولید
- ۱۴- خصوصیات جامع سطحی در فرآیندهای ماشینکاری
- ۱۵- خصوصیات جامع سطحی در فرآیندهای شکل دهی





ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
-	۲۰٪	۶۰٪	۲۰٪

فهرست منابع:

1. J. Paulo Davim, Machining: Fundamentals and Recent Advances, 2008 Springer-Verlag London Limited.
2. VIKTOR P. ASTAKHOV, TRIBOLOGY OF METAL CUTTING, 2006 Elsevier Ltd.
3. David Dornfeld, Dae-Eun Lee, Precision Manufacturing, 2008 Springer Science Business Media, LLC.

فهرست مطالعات:

1. Ioan D. Marinescu, W. Brian Rowe, Boris Dimitrov, Ichiro Inasaki, TRIBOLOGY OF ABRASIVE MACHINING PROCESSES.
2. Fritz Klocke, Manufacturing Processes 4; Forming, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013.
3. V. D. KUZNETSOV, Metal Transfer and Build-up in Friction and Cutting, 1966, Pergamon Press Ltd.





عنوان درس به فارسی : میکرومکانیک کاربردی و همگن سازی  
عنوان درس به انگلیسی : Applied Micromechanics and Homogenization

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : ریاضیات پیشرفته ۱

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

#### اهداف کلی درس :

در این درس تئوری همگن سازی و کاربرد آن در علوم مهندسی و به طور گسترده در مهندسی مکانیک مورد بررسی قرار میگیرد. خواص مکانیکی، گرمایی و الکتریکی ماده ناهمگن مورد بررسی و شبیه سازی قرار می گیرد. علاوه بر مباحث تئوری پیش نیاز های تجربی مورد نیاز برای خواص سنجی تجربی مورد بررسی قرار میگیرد.

#### سرفصل های درس :

۱. مقدمه ای بر میکرومکانیک
۲. مفاهیم پایه ای میکرو مکانیک و همگن سازی مکانیک آماری ریزساختار  
روش های سه بعدی سازی  
روش های آماری خواص سنجی  
انباشتگی و خوشه  
طراحی مواد ناهمگن
۳. خواص سنجی و مشخصه یابی تجربی  
میکروسکوپ الکترونی  
تحلیل مکانیکی تحریکی  
میکروسکوپ نیروی اتمی
۴. کاربرد های میکرو مکانیک و همگن سازی  
نانوکامپوزیتها و میکروکامپوزیتها  
مواد ناهمگن تصادفی  
مواد پلی کریستال

#### روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۲۵٪	۲۵٪	۲۵٪	۲۵٪

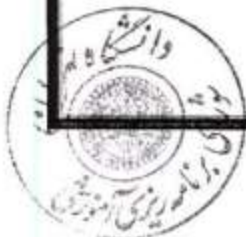


فهرست منابع:

1. Torquato S. "Random heterogeneous materials: microstructure and macroscopic properties." New York: Springer, 2002
2. Reimer L. "Scanning electron microscopy: physics of image formation and microanalysis." Berlin: Springer, 1998.
3. Svergun DI, Fegin LA, Taylor GW. "Structure analysis by small-angle x-ray and neutron scattering." New York ; London: Plenum, 1987.
4. Yao N. "Focused ion beam systems: basics and applications." Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

فهرست مطالعات:

1. Mura T. "Micromechanics of defects in solids." Distributors the U.S. and Canada, Kluwer Boston, 1982
2. Adams BL, Kalidindi S, Fullwood DT. "Microstructure-sensitive design for performance optimization." Butterworth-Heinemann, 2012.
3. Cherkaoui M. "Fundamentals of Micromechanics of Solids." Wiley, 2006.
4. Buryachenko, V. "Micromechanics of Heterogeneous Materials" Springer, 2007.



عنوان درس به فارسی : هوش مصنوعی  
عنوان درس به انگلیسی : Artificial Intelligence

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز موضوعی : آشنایی با روش‌های محاسبات عددی و برنامه نویسی کامپیوتر  
همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

اهداف کلی درس :

در این درس دانشجویان پس از آشنایی با شاخصه‌های اصلی هوش طبیعی همچون استدلال، استنتاج، تعمیم، یادگیری و پیش‌بینی، با روش‌هایی آشنا می‌شوند که به کمک آن‌ها می‌توان فرآیندهای فوق‌را در قالب الگوریتم‌های کامپیوتری به ماشین آموخت. با گذراندن این درس دانشجویان قادر خواهند بود مسایل پیچیده و بدنگاشتی (ill-posed) را که به دلیل در دست نبودن مدل ریاضی آن‌ها و یا به دلیل وجود نامعینی‌های زیاد و پویا بودن محیط، با الگوریتم‌های کلاسیک قابل حل نیستند با استفاده از الگوریتم‌هایی که عمدتاً از هوش طبیعی الهام گرفته شده‌اند حل کنند.

سرفصل‌های درس :

- معرفی هوش مصنوعی و تاریخچه آن
- عامل‌های هوشمند و ساختار آن‌ها
- محیط‌ها و ساختار آن‌ها
- رویکرد فضای حالت برای حل مسایل
- روش‌های ارائه دانش (Knowledge Representation)
  - شبکه‌های معنایی (Semantic Nets)
  - گراف‌ها و ساختارهای درختی
  - قاب‌ها و آرایه‌های کمی
  - ساختارهای شیء‌گرا
- روش‌های استدلال
  - منطق گزاره‌ای
  - منطق مرتبه اول
- روش‌های جستجو
  - روش‌های بدون آگاهی
    - ♦ جستجوی عرض‌گرا
    - ♦ جستجوی عمق‌گرا
    - ♦ جستجو با عمق محدود
    - ♦ جستجو با عمق متغیر



- روش های با آگاهی
- ♦ جستجوی حریصانه
- ♦ جستجوی A\* و AO\*
- ♦ جستجوی محلی
- الگوریتم ژنتیک
- الگوریتم بازپخت شبیه سازی شده
- ارزیابی مطلوبیت حالت ها
- سیستم های خبره (Expert Systems)
  - تاریخچه و ساختار کلی
  - روش های استنتاج
  - داده گرا (زنجیره پیشرو)
  - هدف گرا (زنجیره پسرو)
  - سیستم های خبره احتمالاتی
  - کاربردهای مهندسی سیستم های خبره
- سیستم های طبقه بند یادگیرنده (Learning Classifier Systems)
  - ساختار کلی عامل های یادگیرنده
  - تولید قوانین
  - فرایند یادگیری
  - بروزآوری قوانین
  - سیستم یادگیرنده بهبود یافته (XCS)
  - سیستم یادگیرنده فازی (FXCS)
  - کاربردهای مهندسی سیستم های یادگیرنده
- شبکه های عصبی (Neural Networks)
  - آشنایی با ساختار مغز و عملکرد آن
  - پرسپترون: ساختار و الگوریتم تربیت
  - شبکه عصبی پیشرو
  - الگوریتم پس انتشار خطا
  - شبکه تابع شعاع مینا (RBF)
  - شبکه بازگشتی و شبکه تاخیر زمانی
  - شبکه خودسامان ده (SOM)
  - کاربردهای مهندسی شبکه های عصبی
- آشنایی با تئوری بازی (Game Theory)
  - الگوریتم MiniMax
  - هرس آلفا- بتا
  - کاربردهای مهندسی تئوری بازی



1. Selected journal papers in various topics pertaining to the course content
2. Yiming (Kevin) Rong, Computer-Aided Fixture Design [1 ed.]  
0824799615, 9780824799618, 9780585110165, CRC Press, 1999, page 487

