



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

برنامه درسی

دوره: کارشناسی

رشته: مهندسی ساخت و تولید

پیشنهادی دانشگاه تبریز



مصوب جلسه ۸۸۳ مورخ ۱۳۹۶/۲/۲۳ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

بسم الله الرحمن الرحيم

عنوان برنامه: کارشناسی مهندسی ساخت و تولید

تدوین شده توسط دانشگاه تبریز

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 تدوین شده دوره کارشناسی مهندسی ساخت و تولید براساس نامه شماره ۴۴۴۹ مورخ ۱۳۹۵/۱۱/۴ دانشگاه تبریز دریافت شد.

۲- عنوان برنامه درسی فوق در جلسه شماره ۸۸۳ مورخ ۱۳۹۶/۲/۲۳ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی به تصویب رسیده است.

۳- 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.

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



مجتبی شریعتی نیاسر

نایب رئیس شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

عبدالرحیم نوه ابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس

دوره کارشناسی مهندسی ساخت و تولید



فهرست مطالب

صفحه

فصل اول: مشخصات کلی

مقدمه	۴
اهداف	۴
اهمیت و ضرورت	۴
تعداد و نوع واحدهای درسی در هر دوره (جدول شماره ۱)	۴
نقش، توانایی و شایستگی دانش آموختگان	۵
شرایط و ضوابط ورود به دوره	۵

فصل دوم: برنامه دروس (عنوان، مشخصات دروس و زمان بندی)

جدول شماره (۲) دروس تخصصی الزامی	۸
جدول شماره (۳) دروس تخصصی اختیاری	۱۱
سمینارها و پایان نامه	۱۲
برنامه زمان بندی ارائه دروس	۱۲



فصل سوم: سرفصل دروس (پایه، تخصصی-الزامی و تخصصی اختیاری) ۸۱-۱۴

فصل اول

مشخصات کلی



مقدمه

در اجرای اصول قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، از جمله بند "ب" اصل دوم و بندهای ۳ و ۱۳ اصل سوم و ایجاد شرایط تحقق بند ۴ همین اصل و نیز اجرای اصل سوم و ایجاد شرایط تحقق بند ۴ همین اصل و نیز اجرای اصل سیام و بند ۷ اصل چهل و سوم و ایجاد شرایط تحقق بندهای ۱ و ۹ این اصل و اصول دیگر و به منظور تربیت متخصصان مبتکر در صنایع مکانیک و تبدیل صنایع وابسته به صنایع مستقل و خودکفا، پس از بررسی و پژوهش در صنایع مربوط به ساخت و تولید "مجموعه کارشناسی مهندسی ساخت و تولید" با مشخصات زیر در محدوده "دوره کارشناسی" تدوین شده است.

اهداف

این مجموعه یکی از مجموعه های آموزشی عالی است و هدف آن تربیت کارشناسانی است که با بکار بردن تکنولوژی مربوط به ماشین ابزار، ابزارسازی، ریخته گری، جوشکاری، فرم دادن فلزات و طرح کارگاه یا کارخانه تولیدی آماده کار در زمینه ساخت و تولید ماشین آلات صنایع (کشاورزی، نظامی، ماشین سازی، ابزارسازی، خودروسازی هوایی و ...) باشند.

اهمیت و ضرورت

رشته مهندسی ساخت و تولید به لحاظ نیاز جامعه و مراکز صنعتی و تولیدی در راستای تحقق امر ضروری ارتباط صنعت و دانشگاه تعریف می شود. با توجه به وجود امکانات کافی و پیشرفته چه از نظر تخصص اعضای هیأت علمی و چه از نظر تجهیزات پیشرفته آزمایشگاهی و کارگاهی برای اجرای سرفصل های رشته، انتظار می رود که دانشجویان فارغ التحصیل بدون نیاز به گذراندن دوره های صنعتی تکمیلی بلافاصله برای انجام وظایف مهندسی در صنایع پیشرفته کشور آماده باشند. گروه ساخت و تولید دانشگاه تبریز یکی از دانشگاه های مجری این رشته با ۸ نفر اعضای هیأت علمی با مرتبه های استاد، دانشیار و استادیار و با تخصص ساخت و تولید در دوره های کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری مشغول به تربیت دانشجو برای صنایع کشور می باشد. کارگاه های مجهز ماشین های کنترل عددی CNC، تولید مخصوص، تکنولوژی پلاستیک، ماشین ابزار انبوسال، قید و بند، قالب پرس، توانایی ماشینکاری، آزمایشگاه سیستم های اندازه گیری دقیق، آزمایشگاه Cad/Cam، آزمایشگاه هیدرولیک و پنوماتیک، کارگاه ریخته گری کارگاه جوشکاری و ... جهت برگزاری این رشته مطابق با اهداف یاد شده ضروری می باشد که این امکانات در دانشگاه مجری وجود دارد. ضرورت نیاز به این رشته از اعلام نیازهای صنایع داخلی به دانشجویان توانمند این رشته مشهود بوده و همچنین اکثر دانشگاه های معتبر در بسیاری از دانشگاه های مطرح و تراز اول دنیا نظیر NUS Singapore, Cambridge, MIT, Georgia Southern University, Tennessee State University, Miami University, Texas State University, University of Nottingham, University of Ontario, University of Calgary و دهها دانشگاه آمریکایی، اروپایی و ... با عنوان (Manufacturing) وجود دارد.

ضمناً این رشته مطابق اطلاعات جداول زیر ۶۲/۵۵٪ با رشته مهندسی مکانیک (بدون گرایش) تفاوت محتوایی در دروس اصلی- تخصصی و دروس تخصصی- اختیاری دارد. در واقع از مجموع دروس اصلی- تخصصی و دروس تخصصی- اختیاری رشته مهندسی ساخت و تولید (مجموعاً ۹۶= ۹۰+۶) واحد) ۵۱ واحد دروس غیرمشترک (۶۲/۵۵٪) با رشته مهندسی مکانیک (بدون گرایش) وجود دارد.



جدول دروس اصلی و تخصصی مهندسی ساخت و تولید (دروس غیر مشترک با مکانیک)

ردیف	دروس غیر مشترک با مهندسی مکانیک (بدون گرایش)	تعداد واحد
۱	توانائی ماشینکاری	۲
۲	کارگاه توانائی ماشینکاری	۱
۳	کاربرد برق و الکترونیک	۳
۴	آز- کاربرد برق و الکترونیک	۱
۵	ماشینهای کنترل عددی	۲
۶	کارگاه ماشینهای کنترل عددی	۱
۷	اصول ریخته گری	۲
۸	کارگاه اصول ریخته گری	۱
۹	طراحی و ساخت قید و بندها	۲
۱۰	کارگاه طراحی و ساخت قید و بندها	۱
۱۱	اصول عملیات حرارتی	۲
۱۲	آز- اصول عملیات حرارتی	۱
۱۳	کاربرد هیدرولیک و سیستمهای بادی	۲
۱۴	آز- کاربرد هیدرولیک و سیستمهای بادی (۱)	۱
۱۵	تکنولوژی روشهای جوشکاری	۲
۱۶	کارگاه تکنولوژی روشهای جوشکاری	۱
۱۷	تولید مخصوص	۲
۱۸	طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر	۲
۱۹	آز- طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر	۱
۲۰	طراحی قالبهای پرس	۲
۲۱	کارگاه قالبهای پرس	۱
۲۲	ماشین ابزار تولیدی	۲
۲۳	آمار و احتمالات مهندسی	۲
۲۴	ماشین ابزار انیورسال ۱	۲
۲۵	ماشین ابزار انیورسال ۲	۲
۲۶	کارگاه ماشین ابزار انیورسال ۱	۱
۲۷	کارگاه ماشین ابزار انیورسال ۲	۱
۲۸	زبان تخصصی (ساخت و تولید)	۳
۲۹	سیستم های اندازه گیری	۳
۳۰	آز- سیستم های اندازه گیری	۱
۳۱	پروژه تخصصی (در زمینه مهندسی ساخت و تولید)	۳
۳۲	کارآموزی (در زمینه مهندسی ساخت و تولید)	۲
دروس مشترک با مهندسی مکانیک (بدون گرایش)		
۳۱	استاتیک	۳
۳۲	مقاومت مصالح (۱)	۳
۳۳	مقاومت مصالح (۲)	۳



۱	از مقاومت مصالح	۳۴
۳	دینامیک	۳۵
۳	ترمودینامیک	۳۶
۳	مکانیک سیالات	۳۷
۲	ارتعاشات	۳۸
۲	انتقال حرارت	۳۹
۲	نقشه کشی صنعتی (۱)	۴۰
۲	نقشه کشی صنعتی (۲)	۴۱
۳	طراحی اجزا (۱)	۴۲
۳	طراحی اجزاء (۲)	۴۳
۳	متالورژی	۴۴
۵۱	جمع واحدهای غیر مشترک	
۳۶	جمع واحدهای مشترک	
۸۷	جمع کل	

جدول دروس اختیاری و انتخابی مهندسی ساخت و تولید

(دروس غیر مشترک با مکانیک)		
ردیف	عنوان درس	تعداد واحد
۱	تکنولوژی روشهای ریخته گری	۲
۲	کنترل کیفیت	۲
۳	تکنولوژی پلاستیک	۲
۴	کارگاه تولید مخصوص	۱
۵	مدیریت تولید	۲
۶	کارگاه تکنولوژی پلاستیک	۱
۷	طراحی قالبهای ریخته گری و آهنگری	۳
۸	تست های غیر مخرب	۲
۹	طراحی کارخانه	۲
۱۰	از- فیزیک پایه مهندسی الکتریسیته و مغناطیس	۱
۱۱	از- شیمی	۱
(دروس مشترک با مکانیک)		
۱۲	-	۰
	جمع واحدهای غیر مشترک	۱۹



تعداد و نوع واحد های درسی در دوره کارشناسی مهندسی ساخت و تولید

تعداد کل واحدهای درسی ۱۴۰ واحد درسی به شرح زیر است:

۳-۱- دروس عمومی	۳۲ واحد
۳-۲- دروس پایه	۲۲ واحد
۳-۳- دروس تخصصی-الزامی	۸۷ واحد
۳-۴- دروس تخصصی-اختیاری	۹ واحد

جدول شماره ۱: تعداد و نوع واحد های درسی مهندسی ساخت و تولید

دوره تحصیلی	نوع واحد های درسی					جمع
	عمومی	پایه	تخصصی	اختیاری	پایان نامه	
کارشناسی	۲۲	۲۲	۸۴	۹	۳	۱۴۰

نقش، توانایی و شایستگی دانش آموختگان

فارغ التحصیلان این دوره قادر خواهند بود در صنایعی مانند: ماشین سازی، ابزارسازی، خودروسازی، صنایع کشاورزی، صنایع هوایی، صنایع تسلیحاتی و کارخانه های کارخانه ساز به ساخت و تولید ماشین آلات و طرح کارگاه و یا کارخانه تولیدی بپردازند و نظارت و بهره برداری و اجرای صحیح طرح ها را عهده دار شوند.

شرایط و ضوابط ورود به دوره

پذیرش برای ورود به دوره کارشناسی مهندسی ساخت و تولید از طریق کنکور سراسری می باشد.



فصل دوم

برنامه دروس



جدول شماره ۲: عنوان و مشخصات دروس تخصصی الزامی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد جلسات	نوع واحد درسی			تعداد ساعات	پیش نیاز
				نظری	عملی	نظری-عملی		
۱	زبان تخصصی	۲	۱۶	نظری	-	-	۳۲	زبان خارجی
۲	سیستم های اندازه گیری	۳	۱۶	نظری	-	-	۳۲	-
۳	آز- سیستم های اندازه گیری	۱	۱۶	-	عملی	-	۳۲	سیستم های اندازه گیری
۴	نقشه کشی صنعتی (۱)	۳	۱۶	-	-	نظری-عملی	۶۴	-
۵	نقشه کشی صنعتی (۲)	۳	۱۶	-	-	نظری-عملی	۶۴	نقشه کشی صنعتی (۱)
۶	ماشین ابزار انیورسال ۱	۲	۱۶	نظری	-	-	۳۲	نقشه کشی صنعتی (۱)
۷	ماشین ابزار انیورسال ۲	۲	۱۶	نظری	-	-	۳۲	ماشین ابزار انیورسال ۱
۸	کارگاه ماشین ابزار انیورسال ۱	۱	۱۶	-	عملی	-	۴۸	همینا با ماشین ابزار انیورسال ۱
۹	کارگاه ماشین ابزار انیورسال ۲	۱	۱۶	-	عملی	-	۴۸	کارگاه ماشین ابزار انیورسال ۱
۱۰	استاتیک	۳	۱۶	نظری	-	-	۴۸	ریاضی و فیزیک پایه مهندسی مکانیک و حرارت
۱۱	مقاومت مصالح (۱)	۳	۱۶	نظری	-	-	۴۸	استاتیک
۱۲	آمار و احتمالات مهندسی	۲	۱۶	نظری	-	-	۴۸	معادلات دیفرانسیل
۱۳	توانائی ماشینکاری	۲	۱۶	نظری	-	-	۳۲	ماشین ابزار انیورسال ۲ و مقاومت مصالح (۱)
۱۴	کارگاه توانائی ماشینکاری	۱	۱۶	-	عملی	-	۴۸	کارگاه ماشین ابزار انیورسال ۲
۱۵	منالورزی	۳	۱۶	نظری	-	-	۴۸	شیمی عمومی
۱۶	مقاومت مصالح (۲)	۲	۱۶	نظری	-	-	۳۲	مقاومت مصالح (۱)
۱۷	آز-مقاومت مصالح	۱	۱۶	-	عملی	-	۳۲	مقاومت مصالح (۱)
۱۸	دینامیک	۳	۱۶	نظری	-	-	۴۸	استاتیک
۱۹	کاربرد برق و الکترونیک	۲	۱۶	نظری	-	-	۳۲	فیزیک پایه مهندسی الکترونیک و مغناطیس
۲۰	آز-کاربرد برق و الکترونیک	۱	۱۶	-	عملی	-	۳۲	کاربرد برق و الکترونیک
۲۱	ماشینهای کنترل عددی	۲	۱۶	نظری	-	-	۳۲	ماشین ابزار انیورسال ۲
۲۲	کارگاه ماشینهای کنترل عددی	۱	۱۶	-	عملی	-	۴۸	کارگاه ماشین ابزار انیورسال ۲
۲۳	اصول ریخته گری	۲	۱۶	نظری	-	-	۳۲	منالورزی



۲۴	کارگاه اصول ریخته گری	۱	۱۶	-	عملی	-	۴۸	همیناژ با اصول ریخته گری
۲۵	طراحی و ساخت قید و بندها	۲	۱۶	نظری	-	-	۳۲	نقشه کشی صنعتی (۲) و نوا نالی ماشینکاری
۲۶	کارگاه طراحی و ساخت قید و بندها	۱	۱۶	-	عملی	-	۴۸	طراحی و ساخت قید و بندها
۲۷	ترمودینامیک	۳	۱۶	نظری	-	-	۴۸	فیزیک پایه مهندسی مکانیک و حرارت و معادلات دیفرانسیل
۲۸	مکانیک سیالات	۳	۱۶	نظری	-	-	۴۸	معادلات دیفرانسیل
۲۹	اصول عملیات حرارتی	۲	۱۶	نظری	-	-	۳۲	مقاله‌ری
۳۰	آز- اصول عملیات حرارتی	۱	۱۶	-	عملی	-	۳۲	همیناژ با اصول عملیات حرارتی
۳۱	کاربرد هیدرولیک و سیستمهای بادی (۱)	۲	۱۶	نظری	-	-	۳۲	مکانیک سیالات
۳۲	آز- کاربرد هیدرولیک و سیستمهای بادی (۱)	۱	۱۶	-	عملی	-	۳۲	همیناژ با کاربرد هیدرولیک و سیستمهای بادی (۱)
۳۳	ارتعاشات	۲	۱۶	نظری	-	-	۳۲	دینامیک
۳۴	انتقال حرارت	۲	۱۶	نظری	-	-	۳۲	ترمودینامیک
۳۵	تکنولوژی روشهای جوشکاری	۲	۱۶	نظری	-	-	۳۲	اصول عملیات حرارتی
۳۶	کارگاه تکنولوژی روشهای جوشکاری	۱	۱۶	-	عملی	-	۴۸	همیناژ تکنولوژی روشهای جوشکاری
۳۷	طراحی اجزا (۱)	۳	۱۶	نظری	-	-	۴۸	مقاومت مصالح (۱)
۳۸	طراحی اجزاء (۲)	۳	۱۶	نظری	-	-	۴۸	طراحی اجزاء (۱)
۳۹	تولید مخصوص	۲	۱۶	نظری	-	-	۳۲	ماشینهای کنترل عددی
۴۰	طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر	۲	۱۶	نظری	-	-	۳۲	ماشینهای کنترل عددی و نقشه کشی صنعتی (۲)
۴۱	کارگاه طراحی و ساخت بکمک کامپیوتر	۱	۱۶	-	عملی	-	۴۸	طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر
۴۲	طراحی قالبهای پرس	۲	۱۶	نظری	-	-	۳۲	نوا نالی ماشینکاری و مقاومت مصالح (۲)
۴۳	کارگاه قالبهای پرس	۱	۱۶	نظری	-	-	۴۸	کارگاه ماشین ابزار اتیور سال ۲
۴۴	ماشین ابزار تولیدی	۲	۱۶	نظری	-	-	۳۲	ماشین ابزار اتیور سال ۲
۴۵	پروژه تخصصی	۳	۱۶	نظری	-	-	-	پس از گذراندن ۱۰۰ واحد
۴۶	کارآموزی	۲	-	-	عملی	-	۲۴۰	پس از گذراندن ۹۰ واحد



جدول شماره ۳: عنوان و مشخصات دروس تخصصی اختیاری

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد جلسات	نوع واحد درسی			تعداد ساعات	پیش نیاز
				نظری	عملی	نظری-عملی		
۱	ریاتیک	۳	۱۶	نظری	-	-	۴۸	ماشینهای کنترل عددی
۲	کنترل کیفیت	۲	۱۶	نظری	-	-	۳۲	آمار و احتمالات مهندسی
۳	تکنولوژی پلاستیک	۲	۱۶	نظری	-	-	۳۲	شیمی عمومی
۴	کارگاه تکنولوژی پلاستیک	۱	۱۶	-	عملی	-	۴۸	همیناز با تکنولوژی پلاستیک
۵	کارگاه تولید مخصوص	۱	۱۶	-	عملی	-	۴۸	همیناز با تولید مخصوص
۶	مدیریت تولید	۲	۱۶	نظری	-	-	۳۲	-
۷	ریاضی مهندسی	۳	۱۶	نظری	-	-	۴۸	ریاضی ۲ و معادلات دیفرانسیل
۸	کنترل اتوماتیک	۳	۱۶	نظری	-	-	۴۸	ارتعاشات
۹	تست های غیر مخرب	۲	۱۶	نظری	-	-	۳۲	اصول ریخته گری و تکنولوژی روشهای جوشکاری
۱۰	آز- تست های غیر مخرب	۱	۱۶	-	عملی	-	۳۲	همیناز با تست های غیر مخرب
۱۱	طراحی کارخانه	۲	۱۶	نظری	-	-	۳۲	-
۱۲	طراحی قالبهای ریخته گری و آهنگری	۳	۱۶	نظری	-	-	۴۸	مقاومت مصالح (۲) و اصول عملیات حرارتی
۱۳	کارگاه قالبهای ریخته گری و آهنگری	۱	۱۶	-	عملی	-	۴۸	همیناز با طراحی قالبهای ریخته گری و آهنگری
۱۴	تکنولوژی روشهای ریخته گری	۲	۱۶	نظری	-	-	۳۲	اصول ریخته گری
۱۵	کامپوزیت	۳	۱۶	نظری	-	-	۴۸	تکنولوژی پلاستیک
۱۶	آز- فیزیک پایه مهندسی الکتریسیته و مغناطیس	۱	۱۶	-	عملی	-	۳۲	همیناز با فیزیک پایه مهندسی الکتریسیته و مغناطیس
۱۷	کارگاه اتوماتیک	۱	۱۶	-	عملی	-	۴۸	-
۱۸	پلاستیسیته عملی و شکل دادن	۳	۱۶	نظری	-	-	۴۸	مقاومت مصالح (۲)
۱۹	آز- شیمی	۱	۱۶	-	عملی	-	۳۲	همیناز یا شیمی
۲۰	کارگاه ماشین ابزار تولیدی	۱	۱۶	-	عملی	-	۴۸	همیناز با ماشین ابزار تولیدی



سمینارها و پایان نامه

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نظری	عملی	پیش نیاز
۱	پایان نامه	۳	۳	-	پس از گذراندن ۱۰۰ واحد

برنامه زمانبندی ارائه دروس

سال اول	
نیمسال اول	نیمسال دوم
۱۶ واحد	۲۰ واحد
ریاضی (۱)	ریاضی (۲)
شیمی عمومی	فیزیک پایه مهندسی الکترونیک و مغناطیس
فیزیک پایه مهندسی مکانیک و حرارت	آزمایشگاه فیزیک پایه مهندسی مکانیک و حرارت
نقشه کشی صنعتی (۱)	معادلات دیفرانسیل
زبان فارسی	استاتیک
اخلاق اسلامی	نقشه کشی صنعتی (۲)
تربیت بدنی ۱	زبان خارجی
	تفسیر موضوعی قرآن
	تربیت بدنی ۲

سال دوم	
نیمسال اول	نیمسال دوم
۱۹ واحد	۱۹ واحد
ماشین ابزار نیروسال ۱	ماشین ابزار نیروسال ۲
کارگاه ماشین ابزار نیروسال ۱	کارگاه ماشین ابزار نیروسال ۲
مقاومت مصالح (۱)	دینامیک
زبان تخصصی	مکانیک سیالات
ماتریز	مقاومت مصالح (۲)
ترمودینامیک	اصول ریخته گری
سیستم های اندازه گیری	کارگاه اصول ریخته گری
آز- سیستم های اندازه گیری	اصول عملیات حرارتی
تاریخ اسلام	آز- اصول عملیات حرارتی
	مبانی نظری اسلام ۱

سال سوم	
نیمسال اول	نیمسال دوم
۲۰ واحد	۲۰ واحد
طراحی اجزا (۱)	محاسبات عددی
برنامه نویسی کامپیوتر	طراحی اجزاء (۲)
کاربرد هیدرولیک و سیستمهای بادی (۱)	آر تماش
آز- کاربرد هیدرولیک و سیستمهای بادی (۱)	طراحی و ساخت قید و بند ها
لوا نانی ماشینکاری	تکنولوژی روشهای جوشکاری
کارگاه توانایی ماشینکاری	کارگاه تکنولوژی روشهای جوشکاری
کاربرد برقی و الکترونیک	آز- کاربرد برقی و الکترونیک
آز- مقاومت مصالح	آمار و احتمالات مهندسی
ماشینهای کنترل عددی	تولید مخصوص
کارگاه ماشینهای کنترل عددی	سه واحد درس انتخابی- اختیاری
مبانی نظری اسلام ۲	



سال چهارم			
نیمسال اول		۱۶ واحد	نیمسال دوم
		انتقال حرارت	ماشین ابزار تولیدی
		طراحی قالبهای پرس	از-طراحی و ساخت کمک کامپیوتر
		کارگاه قالبهای پرس	کارگاه طراحی و ساخت قید و بند ها
		طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر	کارآموزی
		پروژه تخصصی	پنج واحد درس انتخابی - اختیاری
		دانش خانواده و جمعیت	
		انقلاب اسلامی ایران	
		دو واحد درس انتخابی - اختیاری	



فصل سوم

سرفصل دروس دروس پایه



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
Mathematics I		عنوان درس: ریاضی عمومی ۱	
نوع درس: پایه	تعداد واحد: ۳	مدت اجرا: ۵۱ ساعت	حل تمرین: ندارد
همیناز:		پیشنیاز: ندارد	
سرفصل دروس: مشخصات دکارتی، مختصات قطبی، اعداد مختلط، جمع و ضرب و ریشه و نمایش هندسی اعداد مختلط، نمایش قطبی اعداد مختلط، تابع، جبر توابع، حد و قضایای مربوطه، حد بینهایت و حد در بینهایت، حد چپ و راست، پیوستگی، مشتق، دستورهای مشتق گیری، تابع معکوس و مشتق آن، مشتق توابع مثلثاتی و توابع معکوس آنها، قضیه رل، قضیه میانگین، بسط تیلر، کاربردهای هندسی و فیزیکی مشتق، منحنی ها و شتاب در مختصات قطبی، کاربرد مشتق در تقریب ریشه های معادلات، تعریف انتگرال توابع پیوسته و قطعه قطعه پیوسته، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال، تابع اولیه، روش های تقریبی برآورد انتگرال، کاربرد انتگرال در محاسبه مساحت و حجم و طول منحنی و گشتاور و مرکز ثقل و کار و ... (در مختصات دکارتی و قطبی)، لگاریتم و تابع نمائی و مشتق آنها، تابع های هذلولی، روش های انتگرال گیری مانند تعویض متغیر و جزء به جزء و تجزیه کسرها، برخی تعویض متغیرهای خاص دنباله و سری عددی و قضایای مربوطه، سری توان و قضیه تیلور با باقیمانده.			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
Mathematics II		عنوان درس: ریاضی عمومی ۲	
نوع درس: پایه	تعداد واحد: ۳	مدت اجرا: ۵۱ ساعت	حل تمرین: ندارد
همیناز:		پیشنیاز: ریاضی عمومی ۱	
سرفصل دروس: معادلات پارامتری، مختصات فضائی، بردار در فضا، ضرب عددی، ماتریس‌های 3×3 دستگاه معادلات خطی سه مجهولی، عملیات روی سطرها، معکوس ماتریس، حل دستگاه معادلات، استقلال خطی، پایه در ، تبدیل خطی و ماتریس آن، دترمینان 3×3، ارزش و بردار ویژه، ضرب برداری، معادلات خط و صفحه رو به درجه دو، تابع برداری و مشتق آن، سرعت و شتاب، خمیدگی و بردارهای قائم بر منحنی، تابع چند متغیره، مشتق سوئی و جزئی، صفحه مماس و خط قائم گرادیان، قاعده زنجیری برای مشتق جزئی، دیفرانسیل کامل، انتگرال‌های دوگانه و سه‌گانه و کاربرد آنها در مسائل هندسی و فیزیکی، تعویض ترتیب انتگرال‌گیری (بدون اثبات دقیق)، مختصات استوانه‌ای و کروی و میدان برداری انتگرال منحنی الخط، انتگرال رویه‌ای، دبورژانس، چرخه، لاپلاسین، پتانسیل قضایای کرب و دبورژانس واستکس.			
منابع اصلی:			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: معادلات دیفرانسیل		Ordinary Differential Equations	
نوع درس: پایه	تعداد واحد: ۳	مدت اجرا: ۵۱ ساعت	حل تمرین: ندارد
همیناز:		پیشنیاز: ریاضی عمومی ۱ یا همزمان ۲۱	
سرفصل دروس:			
طبیعت معادلات دیفرانسیل و حل آنها، خانواده منحنی‌ها و مسیرهای قائم، الگوهای فیزیکی، معادله جداشدنی، معادله دیفرانسیل خطی مرتبه اول، معادله همگن، معادله خطی مرتبه دوم، معادله همگ 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 جمله‌ای لزاندر، مقدمه‌ای بر دستگاه معادلات دیفرانسیل، تبدیل لاپلاس و کاربرد آن در حل معادلات دیفرانسیل.			
منابع اصلی:			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: برنامه‌نویسی کامپیوتر		Computer Programming	
نوع درس: پایه	تعداد واحد: ۲	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین: ندارد
همینا:		پیشنیاز: سال دوم یا بالاتر	
سرفصل دروس:			
کامپیوتر و انواع آن، زبان‌های برنامه‌نویسی، برنامه‌نویسی به زبان فرترن ۴، اعداد و نشانه‌ها، مقادیر ثابت و متغیر، عبارات محاسباتی، توابع ریاضی، عبارات ورودی و خروجی، احکام گمارش، شرطی، اعلاتی، تکراری، متغیرهای اندیس‌دار، حافظه‌های مشترک و عمومی و کمکی، زیربرنامه‌ها، چند برنامه کامپیوتری.			
منابع اصلی:			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: فیزیک پایه مهندسی مکانیک و حرارت		Basic Engineering Physics - Mechanics & Heat	
نوع درس: پایه	تعداد واحد: ۲	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین: ندارد
همینایز:		پیشنیاز: ریاضی عمومی ۱ یا همزمان	
سرفصل دروس:			
۱- بردارها - تعادل یک ذره			
مقدمه، قانون اول نیوتن، تعادل خنثی (پایدار و ناپایدار)، قانون سوم نیوتن، تعادل ذره، اصطکاک تعادل اجسام صلب: گشتاور نیرو، شرط دوم تعادل، مرکز ثقل، کوپل.			
۲- 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.			
۳- 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، تأثیر دوران زمین در شتاب ثقل.			
۴- کار و انرژی			
مقدمه، کار، انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل ثقل، انرژی پتانسیل الاستیک، بردهای ابقائی و هدر شونده، کار داخلی، انرژی پتانسیل داخلی، توان و سرعت.			
۵- ضربه			
ضربه، قانون بقای ممتم خطی، تصادم‌های لاستیک و غیر لاستیک، برگشت، اصول حرکت موشک، تغییرات نسبی جرم و سرعت، جرم و انرژی، تبدیل نسبی نیرو، جرم در طول و عرض.			
۶- 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 (ممان اینرسی)، محاسبه ممان اینرسی، انرژی جنبشی، کار و توان، ممتم زاویه‌ای، دوران حول محوری در حال حرکت (ژیروسکوپ).			
۷- حرکات هارمونیک			
نیروهای الاستیک، معادله حرکت هارمونیک ساده، حرکت ساده، حرکت جسم آویخته، آونگ ساده، حرکت زاویه‌ای هارمونیک، آونگ فیزیکی (مرکب)، مرکز نوسان.			
۸- دما			
تعادل حرارتی، اندازه‌گیری حرارت و مقیاس‌های مختلف، اشل دمائی گاز ایده‌آل، اصل صفر.			
۹- گرما			
مقدار گرما، گرمای ویژه و انرژی گرمائی، هدایت حرارتی، معادل مکانیکی حرارت و کار، قانون اول ترمودینامیک، کاربرد قانون اول.			



۱۰- نظریه جنبشی گازها

گاز ایده‌آل، محاسبه فشار، تغییر جنبشی حرارت، گرمای ویژه، گاز ایده‌آل، توزیع برابر انرژی حرارتی، پویا آزاد، توزیع سرعت مولکولی، تغییر حالت و تحولات ترمودینامیکی، معادله حالت واندروالس.

۱۱- آنتروپی

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

۱۲- تغییر حالت فیزیکی اجسام

فازهای مختلف تغییر حالت تحت اثر حرارت، رابطه کلایرون، خصوصیات تغییر حالت، نقطه سه‌گانه، ذوب و انجماد و تبخیر، میعان و تصعید.

۱۳- انتقال حرارت

هدایت، کنوکسیون، تشعشع و قوانین مربوطه.

منابع اصلی:



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: فیزیک الکتریسیته و مغناطیس		Basic Engineering Physics - Electricity & Magnetic	
نوع درس: پایه	تعداد واحد: ۲	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین: ندارد
همیناز:		پیشنیاز: ریاضی عمومی ۲ (یا همزمان) ۰۶	
سرفصل دروس:			
۱- بار و ماده			
بار الکتریکی، هادی‌ها، عایق‌ها، قانون کولن.			
۲- میدان الکتریکی			
خطوط نیرو، بار نقطه‌ای، دوقطبی در میدان الکتریکی.			
۳- قانون گوس			
قانون گوس و ارتباط آن با قانون کولن، شدت میدان الکتریکی، برخی از کاربردهای قانون گوس.			
۴- پتانسیل الکتریکی			
پتانسیل الکتریکی، پتانسیل بار نقطه‌ای، پتانسیل دوقطبی، انرژی پتانسیل الکتریکی، محاسبه اختلاف پتانسیل.			
۵- خازن‌ها			
خواص و ظرفیت خازن‌ها، بستن خازن‌ها، محاسبه و انرژی آنها، ضریب دی الکتریک و پر میوتیته.			
۶- جریان برق و مقاومت الکتریکی			
جریان الکتریکی، مقاومت، مقاومت و هدایت مخصوص، قانون اهم، انتقال انرژی در مدار الکتریکی.			
۷- نیروی محرکه الکتریکی			
نیروی محرکه الکتریکی و محاسبه شدت جریان، اختلاف پتانسیل، مدارهای چند حلقه‌ای، اندازه‌گیری جریان و اختلاف پتانسیل، مدارهای، بستن مقاومت‌ها و قوانین کیرشف، اساس کار ولتمتر و آمپر متر، پتانسیومتر و تستون.			
۸- میدان مغناطیسی			
القاء مغناطیسی، فلوی مغناطیسی، نیروی مغناطیسی وارد بر جریان، اثر هال، بار در گردش.			
۹- قانون آمپر			
قانون آمپر، میدان مغناطیسی در نزدیکی سیم بلند، خطوط میدان مغناطیسی			
۱۰- قانون فارادی و القاء			
آزمایش فارادی، قانون لنزک القاء میدان‌های مغناطیسی متغیر.			
۱۱- الکترومغناطیس			
تجزیه و تحلیل حرکت آونگ ساده، کمیت نوسانات الکترومغناطیسی، تغییر جریان الکترومغناطیسی.			
۱۲- جریان‌های متناوب			
جریان متناوب، مدار تک حلقه‌ای، توان در مدارهای جریان متناوب، یکسوکننده‌ها و صافی‌ها، ترانسفورماتورها.			
منابع اصلی:			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: آزمایشگاه فیزیک پایه مهندسی مکانیک و حرارت Basic Engineering Physics - Mechanics & Heat Laboratory			
نوع درس: پایه	تعداد واحد: ۱	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین: ندارد
همنیاز:		پیشنیاز: فیزیک حرارت یا همزمان ۰۷-۱	
سرفصل دروس:			
تعیین گرمای ویژه مایعات به روش سرد شدن، تعیین ضریب انبساط حجمی مایعات، تعیین گرمای نهان ذوب یخ، تعیین گرمای نهان تبخیر، تعیین ضریب انبساط طولی جامدات، ترمومتر گازی، تعیین کشش سطحی مایعات (تانسیومتر رنوئی)، تعیین ضریب هدایت حرارتی جامدات، تحقیق قوانین بویل ماریوت، گیلوساک، تعیین کشش سطحی مایعات (لوله‌های موئین) و ویسکوزیته، چگالی سنج بوسیله قطره چکان هلیکه (تعیین کشش سطحی مایعات)، شناسایی وسایل اندازه گیری و محاسبه خطاها.			
منابع اصلی:			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
General Chemistry		عنوان درس: شیمی عمومی	
نوع درس: پایه	تعداد واحد: ۳	مدت اجرا: ۵۱ ساعت	حل تمرین: ندارد
همینایز:		پیشنیاز: ندارد	
سرفصل دروس:			
۱- مقدمه			
علم شیمی، نظریه اتمی دالتون، قوانین ترکیب شیمیایی، وزن اتمی و اتم گرم، عدد آووگادر، تعریف مول، محاسبات شیمیایی.			
۲- ساختمان اتم			
مقدمه، ماهیت الکتریک ماده (تجربه تامسون، تجربه میلیکان)، ساختمان اتم، تجزیه راترفورد، تابش الکترومغناطیس، مبدأ نظریه کوانتوم (نظریه کلاسیک تابش، اثر فتوالکتریک اتم بوهر، طیف اشعه و عدد اتمی)، مکانیک کوانتومی (دوگانگی ذره و موج، طیف خطی گیتار، 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 یونی، الکترون خواهی، بررسی هسته اتم و مطالعه ایزوتوپ‌ها، رادیواکتیویته.			
۳- ترموشیمی			
اصول ترموشیمی، واکنش‌های خودبخودی، انرژی آزاد و آنتروپی، معادله گیبس، هلمهولتز.			
۴- حالت گازی			
قوانین گازها، گازهای حقیقی، نظریه جنبشی گازها، توزیع سرعت‌های مولکولی گرمای ویژه گازها.			
۵- پیوندهای شیمیایی			
پیوندهای یونی و کووالان، اربیتال‌های اتمی و مولکولی، طول پیوند، زاویه پیوندی قاعده هشتائی، پیوندهای چندگانه، قطبیت پیوندها، پدیده رزونانس، پیوند هیدروژنی پیوندهای فلزی، نیمه رساناها، نارساها (با مثال‌هایی از علوم روزمره)			
۶- مایعات 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.			
۷- تعادل در سیستم‌های شیمیایی			
واکنش‌های برگشت‌پذیر و تعادل شیمیایی، ثابت‌های متعادل (گازها، جامد، مایع) اصول لوشاتلیه.			
۸- سرعت واکنش‌های شیمیایی			
سرعت واکنش، اثر غلظت در سرعت، معادلات سرعت، کاتالیزورها (با مثال‌هایی از انفجار تجزیه فوری - تبدیل انرژی).			
۹- اسیدها، بازها و تعادلات یونی			
نظریه آرنیوس، نظریه برستدلوری، نظریه لوئیس، الکترولیت‌های ضعیف، آمفوترسیم، هیدرولیز، محلول‌های تامپون.			
۱۰- اکسایش و کاهش			
حالت اکسایش، نظریه نیم واکنش، موازنه واکنش‌های اکسایش و کاهش پیل گالوانی و معادله نرنست، سایر پیل‌های شیمیایی (پیل‌های سوختی، باتری‌ها، خوردگی).			
منابع اصلی:			



فصل سوم

سرفصل دروس دروس تخصصی - الزامی



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: زبان تخصصی			
نوع درس: تخصصی - الزامی	تعداد واحد: ۲	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین: ندارد
همنیاز:		پیشنیاز: زبان خارجه ۲	
سرفصل دروس: در این درس فراگیری متون و لغات فنی تخصصی که حدود ۱۰۰۰ کلمه می باشد (کلمات منحصر به شته مکانیک) با استفاده از متون مناسب که بتواند دانشجویان را ضمن آشنایی با این کلمات و متون، ریشه یابی را نیز آموزش دهد بنوی که بتوانند از کتب تخصصی و نشریات مربوطه بخوبی استفاده نموده و قادر به تهیه گزارش فنی به زبان آموزشی باشند.			
منابع اصلی:			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
Metrology		عنوان درس: درس سیستمهای اندازه گیری دقیق	
نوع درس: تخصصی - الزامی	تعداد واحد: ۲ واحد	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین: ندارد
پیشنیاز: -		همنیاز: -	
سرفصل دروس: • مفاهیم اولیه در اندازه گیری • ابزارهای اندازه گیری خطی (Linear Measurement) • اندازه گیری زاویه ای (Angular Measurement) • استفاده از نور در اندازه گیری (Light Waves for Measurement) • اندازه گیری گردی (Measurement of Roundness) • اندازه گیری بافت سطحی (Measurement of Surface Texture) • اندازه گیری و کالیبراسیون ماشینهای ابزار (Machine Tools Metrology and Calibration) • کنترل کیفیت آماری (Statistical Quality Control)			
مراجع: 1- Metrology for Engineers; J.F.W. Galyer & C.R. Shotbolt; Fifth Edition, 1991. 2- A Text Book of Engineering Metrology; I.C. Gupta; Fifth Edition, 2004. 3- Measurement Systems; E. O. Doebelin.			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: درس آزمایشگاه سیستمهای اندازه گیری دقیق			
Metrology Lab			
نوع درس: تخصصی- الزامی	تعداد واحد: 1 واحد	مدت اجرا: ۱۷ ساعت	حل تمرین: ندارد
پیشنیاز: درس آزمایشگاه سیستمهای اندازه گیری دقیق		همیناز: -	
سرفصل دروس: * آشنایی با انواع کولیس و میکرومترها و نحوه کار با آنها * آشنایی و کار با دستگاه (Universal Measuring Machine) و انجام اندازه گیری قطعات مختلف با آن * آشنایی و کار با دستگاه سایه نگار (Profile Projector) و انجام اندازه گیری قطعات مختلف با آن * آشنایی و کار با دستگاه اتوکالیماتور (Auto-collimator) و انجام اندازه گیری قطعات مختلف با آن * آشنایی و کار با میز و میله سینوسی (Sine bar-table) * آشنایی و کار با سبیتو و اندازه گیری قطر پیستون و شاتون * آشنایی و کار با انواع کولیسهای پایه دار روی میز گرانیات * آشنایی و کار با سنجدهای اندازه گیری			
مراجع: 1- Metrology for Engineers; J.F.W. Galyer & C.R. Shotbolt; Fifth Edition, 1991. 2- A Text Book of Engineering Metrology; I.C. Gupta; Fifth Edition, 2004. 3- Measurement Systems; E. O. Doebelin.			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز

عنوان درس: نقشه کشی صنعتی ۱

Technical Drawing-1

نوع درس: تخصصی - الزامی	تعداد واحد: ۲	مدت اجرا: نظری (۱ واحد ۱۷ ساعت) عملی (۱ واحد ۵۱ ساعت)	حل تمرین: ندارد
پیشنیاز: ندارد		همنیاز: -	

سرفصل دروس:

- مقدمه‌ای بر نقشه کشی صنعتی و کاربرد آن، تعریف تصویر، تعریف تصویر نقطه، خط، صفحه و جسم بر روی یک صفحه تصویر، معرفی صفحات اصلی تصویر، اصول رسم سه تصویر (سه نما)، رابط هندسی بین تصاویر مختلف.
- وسایل نقشه کشی و کاربرد آنها، جدول مشخصات نقشه، ترسیمات هندسی، روشهای مختلف معرفی فرجه اول و سوم، رسم تصویر از روی مدل‌های ساده، اندازه‌نویسی و کاربرد حروف و اعداد، معرفی روش رسم شش تصویر یک جسم در فرجه اول.
- رسم تصویر مجهول یک جسم به کمک تصاویر معلوم آن با شناسایی سطوح و احجام
- کار بر روی رسم سه تصویر در نرم افزار به صورت دوبعدی، رسم ترسیمات هندسی در محیط دوبعدی نرم افزار، اندازگذاری نقشه‌ها در نرم افزار.
- تعریف برش و قراردادهای مربوط به آن، انواع برشهای ساده، متقارن و غیرمتقارن، شکسته، نیم برش ساده و شکسته، برش موضعی، گردشی و جابجا، استثناعات برش.
- اصول رسم تصویر مجسم و کاربرد آن، تصویر مجسم قائم (ایزومتریک - دی متریک - تری متریک)، تصویر مجسم مایل شامل مایل ایزومتریک (کاوالیر) و مجسم دی متریک (کابینت).
- اتصالات پیچ و مهره، پرچ، جوش و طریقه رسم این اجزاء، طریقه رسم نقشه‌های مونتاژی به اختصار.

مراجع:

- 1- محمد متقی پور، رسم فنی و نقشه‌های صنعتی ۱، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف، تهران چاپ ۱۳۹۳
- 2-B. Agrawal, C M Agrawal: Engineering Drawing, McGraw Hill, 2008.



نوع درس: تخصصی-الزامی	تعداد واحد: ۲	مدت اجرا: نظری (۱ واحد ۱۷ ساعت) عملی (۱ واحد ۵۱ ساعت)	حل تمرین: ندارد
پیشنیاز: نقشه کشی صنعتی ۱		همینا: -	

سرفصل دروس:

- نمایش نقطه، انواع خطوط و انواع صفحات، روش دوران و روش تصحیح، تعیین اندازه واقعی یک خط با استفاده از روش 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 دو خط، تقاطع خط با صفحه، تقاطع صفحه با صفحه، تقاطع خط با کنیرالوجوه، تقاطع دو کنیرالوجوه.
- تعریف سطح استوانه‌ای، مخروطی، دورانی، تصاویر نقطه و منحنی بر روی استوانه و کره و مخروط، تقاطع خط و سطح با هر یک از سطوح فوق، تقاطع سطوح دورانی با هم، گسترش احجام بصورت مجرد و در حالت‌های تقاطع، گسترش کاتالها و کاتالهای تبدیل، تصویر کمکی با استفاده از یک تغییر صفحه، و دو تغییر صفحه.
- ترسیم سه بعدی قطعات در نرم افزار
- رسم فنرها، رسم یاتاقانهای غلتشی (بلبرینگها و رولبرینگها)، رسم منحنی اینولوت چرخنده، رسم انواع چرخندهها (ساده، حلزونی، شانه‌ای، مخروطی، مارپیچی)، رسم بادامکها، علائم صافی سطوح، تلرانس گذاری ابعادی، مفهوم تلرانس های هندسی و تلرانس گذاری هندسی، انطباقات، اصول مرکبی کردن نقشه‌ها، تهیه نقشه از روی قطعات صنعتی با استفاده از اندازه گیری معادلات تجربی، تموگرامها، محاسبات ترسیمی، اندازه گذاری صنعتی با در نظر گرفتن روشهای ساخت، معرفی انواع نقشه‌های تاسیسات و برق و ساختمانی و غیره.

مراجع:

- ۱- محمود مرجانی، نقشه کشی صنعتی ۲، انتشارات دانشگاه یزد چاپ ۱۳۹۱
 - ۲- اولریش فیشر، مترجم عبدالله ولی نژاد، جداول و استانداردهای طراحی و ماشین سازی، انتشارات طراح، ۱۳۹۳.
- 2-P. Green, The Mechanical Engineering Drawing Desk Reference, CreateSpace, USA, 2009.



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: درس ماشین ابزار انیورسال ۱			
(Machine Tools I)			
نوع درس: تخصصی -	تعداد واحد: ۲ واحد	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین: ندارد
الزامی		پیشنیاز: نقشه کشی صنعتی ۱	
همنیاز: متالورژی و کارگاه ماشین ابزار انیورسال ۱			
سرفصل درس:			
۱- عملیات تراشکاری:			
معرفی انواع ماشین های تراش، معرفی اجزاء اساسی ماشین تراش، طرز کار با ماشین های تراش، روشهای بستن قطعه کار و ابزار، پارامترهای تنظیمی در ماشین تراش (سرعت برشی، سرعت پیشروی، عمق بار و ...)، معرفی انواع عملیات تراشکاری (روتراشی، داخل تراشی، مخروط تراشی، فرم تراشی، لنگ تراشی، آج زنی، پیچ زنی)، محاسبات مربوط به انواع پیچهای یک راهه و چند راهه و ... بررسی و معرفی انواع ابزارهای تراشکاری از نظر جنس، کاربرد، شکل، عمر و ... نحوه انتخاب ابزارها، معرفی خنک کارها و روغنکارها در عملیات ماشین کاری، بررسی عوامل موثر در زبری سطح و عملیات تراشکاری.			
۲- عملیات سوراخکاری:			
معرفی انواع ماشین های سوراخکاری، مشخصات ابزارها در فرایند سوراخکاری، موارد استفاده از ماشین های مته، خزینه کاری، برقکاری دستی و ماشینی، حدیده و قلاویز، مشخصات و موارد استفاده قلاویزها، مراحل قلاویز زدن، حدیده کردن و موارد استفاده از آن.			
۳- برگه تکنولوژی:			
معرفی برگه تکنولوژی و انجام محاسبات لازم (سرعت برشی، سرعت پیشروی، عمق بار، انتخاب ابزار، زمان ماشین کاری و ...) جهت تکمیل و ارائه فرایند ساخت برای قطعات نمونه.			
منابع اصلی:			
1-Machinery's Handbook, 29 th Edition (2012).			
2- Workshop Processes, Practices, 5 th Edition(2015).			
3- Metals Cutting, Edward M.Trent,Paul K.Wright (2000).			
4-Workshop Processes and Materials,R.L.Timings (1983).			
۵ - شبگرد، محمدرضا. ماشینهای ابزار. ۱۳۹۲.			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: درس ماشین ابزار انیورسال ۲			
(Machine Tools II)			
نوع درس: تخصصی - الزامی	تعداد واحد: ۲ واحد	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین: ندارد
پیش‌نیاز: ماشین ابزار انیورسال ۱		همنیاز: کارگاه ماشین ابزار انیورسال ۲	
سرفصل درس:			
۱- عملیات فرزکاری:			
معرفی انواع ماشین های فرز (عمودی، افقی، انیورسال و ...)، معرفی اجزاء ماشین های فرز افقی و عمودی، معرفی و بررسی پارامترهای ماشین کاری در فرز کاری و ارتباط آنها با پارامترهای خروجی فرایند (زبری سطح، نرخ بار برداری، زمان ماشین کاری و ...)، معرفی ابزارهای فرزکاری، انواع روشهای فرزکاری (فرز کاری موافق و مخالف)، معرفی دستگاه تقسیم و نحوه کار با آن، انجام محاسبات تکنولوژی ساخت مربوط به انواع چرخنده ها (ساده، شانه ای، مخروطی، حلزونی، مارپیچی)، معرفی انواع روشهای چرخنده زنی، معرفی ماشین های بورینگ			
۲- عملیات صفحه تراشی:			
معرفی انواع ماشین های صفحه تراش، بررسی اجزاء و طرز کار و مکانیزم ماشین های صفحه تراش			
۳- سنگ زنی:			
معرفی انواع ماشین های سنگ زنی (کف ساب، گردساب، سنترلس و ...)، معرفی اجزاء ماشین سنگ زنی، بررسی پارامترهای موثر در فرایند سنگ زنی، بررسی پارامترهای موثر در انتخاب سنگ سمپاده و ...			
مراجع:			
1-Machinery's Handbook, 29 th Edition (2012). 2- Workshop Processes, Practices, 5 th Edition(2015). 3- Metals Cutting, Edward M.Trent,Paul K.Wright (2000). 4-Workshop Processes and Materials,R.L.Timings (1983).			
۵ - شیگرد، محمدرضا. ماشینهای ابزار. ۱۳۹۲.			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: کارگاه ماشین ابزار انیورسال ۱		(Machine Tools shop I)	
نوع درس: تخصصی - الزامی	تعداد واحد: ۱ واحد	مدت اجرا: ۵۱ ساعت	حل تمرین: ندارد
پیشنیاز: -		همنیاز: ماشین ابزار انیورسال ۱	
سرفصل درس:			
۱- کار عملی با ماشین تراش:			
آشنایی با ماشین تراش، ابزارهای تراشکاری، روشهای بستن قطعه کار و ابزار، آشنایی با طرز کار ماشین تراش، کار عملی با دستگاه تراش و انجام عملیات مختلف تراشکاری (روتراشی، داخل تراشی، مخروط تراشی، فرم تراشی، لنگ تراشی، آج زنی و پیچ زنی یک راهه و چند راهه).			
۲- کار عملی با ماشین دریل:			
آشنایی عملی با ماشین ها و عملیات سوراخکاری، اجزای اساسی ماشین دریل، مشخصات ابزارهای سوراخکاری، آشنایی عملی با طرز کار ماشین مته، انجام سوراخکاری و عملیات مختلف مرتبط با آن از قبیل خزینه کاری، برقکاری و قلاویز زنی.			
۳- بازدید از صنایع و کارخانجات ماشین سازی			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: کارگاه ماشین ابزار انیورسال ۲		(Machine Tools shop II)	
نوع درس: تخصصی-الزامی	تعداد واحد: ۱ واحد	مدت اجرا: ۵۱ ساعت	حل تمرین: ندارد
پیشنیاز: کارگاه ماشین ابزار انیورسال ۱		همنیاز: ماشین ابزار انیورسال ۲	
سرفصل درس:			
۱- کار عملی با ماشین فرز:			
آشنایی عملی با انواع ماشین های فرز (عمودی، افقی، انیورسال و ...) و ابزارهای فرزکاری، معرفی عملی اجزاء اساسی ماشین فرز، آشنایی عملی با طرز کار ماشین فرز افقی و عمودی و روشهای بستن قطعه کار و ابزار روی آن، کار عملی با دستگاه فرز و انجام عملیات مختلف فرز کاری، آشنایی عملی با طرز کار دستگاه تقسیم و نحوه کار با آن، ساخت انواع چرخدنده (شامل چرخدنده های ساده، شانه ای، مخروطی، حلزونی، مارپیچی) با دستگاه فرز.			
۲- کار عملی با صفحه تراش:			
آشنایی عملی با اجزاء عملکرد و طرز کار ماشین صفحه تراش.			
۳- کار عملی با دستگاه سنگ:			
آشنایی با عملیات سنگ زنی، اجزای اساسی ماشین های سنگ زنی، طرز کار ماشین های سنگ زنی تخت و گردساب، روشهای بستن قطعه کار و چرخ سنگ، تیز کردن، آزمون و تعویض چرخ سنگ.			
۴- بازدید از صنایع و کارخانجات ماشین سازی			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: استاتیک		Static	
نوع درس: تخصصی - الزامی	تعداد واحد: ۳	مدت اجرا: ۵۱ ساعت	حل تمرین: ندارد
همیناژ:		پیشنیاز: ریاضی عمومی ۱ - فیزیک مکانیک	
سرفصل دروس:			
تعاریف نیرو، گشتاور، کوپل، شناخت کیفیت برداری نیرو، گشتاور، طرز نمایش و تجزیه نیرو، گشتاور (روش تحلیل و ترسیمی) جمع تصورها، مفهوم حاصل جمع چند نیرو: جمع نیروهای هم صفحه، نیروهای متقارب، نیروهای موازی، حالت کلی در روش‌های ترسیمی، جمع نیروها در فضا، گشتاور، تعیین گشتاور نیروها، کوپل نیرو، حاصل جمع گشتاور و کوپل‌ها - تعریف برآیند یک سیستم استاتیکی، تعیین برآیند چند نیرو در صفحه از نیروهای متقارب، نیروهای موازی، نیروها در حالت کلی، روش‌های ترسیمی و تحلیلی، تعیین برآیند نیروهای فضایی، تعیین سیستم‌های مرکب از نیرو و گشتاور - تعریف تعادل و شرایط آن، تعریف پیکر 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 پیکر آزاد و ...) بررسی مسائل به روش‌های ترسیمی و تحلیلی، 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. خریابا: شرایط حل مسائل خریابا، روش‌های مختلف حل مسائل خریابا، متد گره‌ها، متد مقاطع و روش‌های ترسیمی. کابل‌ها: مسائل کلی اصطکاک: تعریف کلی، قوانین اصطکاک خشک، مسائل خاص اصطکاک (اصطکاک بین پیچ و مهره، چرخ و تسمه، ترمزهای اصطکاکی، اصطکاک لغزشی و غلطشی، اصطکاک و بلبرینگ‌ها. خواص هندسی منحنی‌ها، سطح‌ها، حجم‌ها، 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 مایعات و کاربرد اصول انرژی در حل مسائل استاتیک، اصل کار مجازی در مسائل تعادل، تعادل پایداری، اجسام صلب، روش‌های تعادل و انرژی.			
منابع اصلی:			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
Strength of Materials I		عنوان درس: مقاومت مصالح ۱	
نوع درس: تخصصی - الزامی	تعداد واحد: ۳	مدت اجرا: ۵۱ ساعت	حل تمرین: ندارد
همینیا:		پیشنیاز: استاتیک	
سرفصل دروس:			
۱- کلیات			
معرفی هدف و میدان مسائل مقاومت مصالح، اجسام تغییر فرم‌پذیر، سازه‌ها و دستگاه‌های مکانیکی.			
۲- نیروها			
مطالعه سیستم نیروهای خارجی و داخلی اجسام، محاسبه عکس‌العمل‌ها در تکیه‌گاه‌ها، بررسی بارهای وارده به اجسام، طبقه‌بندی تیرها و محاسبه عکس‌العمل پایه‌های تیر.			
۳- 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.			
۴- 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، خرابی‌ها، مفهوم همسازی با استفاده از تغییر مکان خرابی‌ها.			
۵- 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.			
۶- 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 (تیغه‌ای و مارپیچی) خمش مقاطع غیرمستقر، مرکز برشی، خمش غیر ساده (دو محوری، توأم با فشار)، تیرها با مقاطع متغیر، تیرهای مرکب (بیش از یک جنس) بارهای متحرک در تیرها.			
منابع اصلی:			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: آمار و احتمالات مهندسی		Engineering Statistics	
نوع درس: تخصصی - الزامی	تعداد واحد: ۲	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین:
همیناز:		پیشنیاز: ریاضی عمومی ۱	
سرفصل دروس: اشاره‌ای به تئوری مجموعه‌ها، نمونه‌ها و نمایش جدولی آنها همراه با میانگین، نما، میانه و واریانس، تبدیل و ترکیب احتمالات و قضایای مربوطه، متغیرهای تصادفی، واسطه و میانگین و واریانس توزیعات، توزیعات دو جمله‌ای یواسن، فرق هندسی، توزیع نرمال، توزیع چند متغیر تصادفی، نمونه‌گیری تصادفی و اعداد تصادفی، نمونه‌گیری از جامعه کوچک، برآورد پارامترهای آماری، فواصل اطمینان، آزمون ۲، آزمون فرضی تصمیم‌گیری تجزیه واریانس، رگرسیون، همبستگی، آزمون روش‌های ناپارامتری، برازندن خط مستقیم بر داده‌ها.			
منابع اصلی:			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: متالورژی			
Metallurgy			
نوع درس: تخصصی- الزامی	تعداد واحد: ۳ واحد	مدت اجرا: ۵۱ ساعت	حل تمرین: ندارد
پیشنیاز: درس شیمی عمومی- فیزیک حرارت- مقاومت مصالح			
همنیاز: ندارد			
سرفصل دروس: ۱- مقدمه علم متالورژی ۲- ساختمان اتمی و پیوندهای اتمی ۳- ساختار کریستالی فلزات ۴- عیوب کریستالی ۵- تئوری دیفیوژن (نفوذ) ۶- خواص مکانیکی فلزات و آلیاژها ۷- مکانیزمهای استحکام دهی ۸- پدیده شکست ۹- دیاگرامهای فازي و استحاله فازها ۱۰- دیاگرام آهن-کربن ۱۱- فولادها و چدن‌ها ۱۲- شبیه سازی و کاربرد کامپیوتر در علم متالورژی			
مراجع: 1- Material science and Engineering An Introduction by William D.Callister Editio : Eighth 2016 2- The Science and Engineering of Materials ,Edition: 6,2010 3-Foundations of Materials Science and Engineering, Smith, Tata McGraw Hill, 4th Edition 4-Iroduction to Physical Metallurgy 2 Edition ,Sidney. H.Avner ,2011 5-Principles of Materials Science and Engineering : Third Edition: William F. Smith,1999			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
Strength of Materials II		عنوان درس: مقاومت مصالح ۲	
نوع درس: تخصصی - الزامی	تعداد واحد: ۲	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین: ندارد
همیناژ:		پیشنیاز: مقاومت مصالح ۱	
سرفصل دروس: ۱- مسائل مربوط به بررسی و تحلیل تنش تنش‌های مرکب، تنش‌ها و کرنش‌های اصلی، دایره مور، خواص مقاطع، اصل رویهم گذاری (سوپر پوزیشن)، محدودیت‌های آن، مسائل دوبعدی تنش استوانه‌های جدار نازک، معادله تعادل و استوانه‌های جدار نازک. ۲- روش‌های انرژی انرژی ارتجاعی، محاسبه تغییر مکان با استفاده از روش انرژی، روش گاستیگلیاتو و تعمیم آن، مفهوم تغییر مکان مجازی، روش کار مجازی در حل مسائل. ۳- تئوری پایداری مفهوم پایداری و ناپایداری، پایداری ستون‌ها تحت تأثیر نیروهای محوری، بار بحرانی اولر، ستون‌های تحت تأثیر بارهای مرکب (محوری و جانبی) و بارهای خارج از محور، ستون‌های مرکب (محوری و جانبی) و بارهای خارج از محور، ستون‌های مرکب (بیش از یک جنس)، قطعات فشاری با اتحاء اولیه، طراحی ستون‌ها. ۴- مسائل ایستایی نامعین تیرهای نامعین، روش تجزیه و تحلیل تیرهای نامعین، حل مسائل با استفاده از روابط تغییر مکان، روش رویهم گذاری (سوپر پوزیشن)، روش کار مجازی. ۵- مسائل مختلف کاربردی مسائل با تقارن محوری، استوانه‌های مدار ضخیم، حلقه‌های بسته، دیسک‌های دوار با ضخامت ثابت و متغیر، تذکرت مختصری در مورد قاب‌ها، تیرهای خمیده، تیرهای تیموشنکو، تیرها روی تکیه‌گاه، ارتجاعی و مسائل تمرکز تنش.			
منابع اصلی:			
			

سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: آزمایشگاه مقاومت مصالح		Strength of Materials Lab	
نوع درس: تخصصی - الزامی	تعداد واحد: ۱	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین: ندارد
پیشنیاز: مقاومت مصالح ۲ یا همزمان			
سرفصل دروس: آزمایش‌های کشش، آزمایش‌های سختی، آزمایش‌های پیچش، آزمایش‌های کماتش، آزمایش‌های خستگی، تیرهای یک سیرگردار و سر مفصل (بررسی قانون، کوئل، معرفی و تعیین حدالاستیک و مدول الاستیسیته، تیرهای خمیده و پل قوسی، تیر مرکب، آزمایش فترها و غیره.			
منابع اصلی:			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
Dynamics		عنوان درس: دینامیک	
نوع درس: تخصصی - الزامی	تعداد واحد: ۳	مدت اجرا: ۵۱ ساعت	حل تمرین: ندارد
همیناز:		پیشنیاز: فیزیک حرارت و معادلات دیفرانسیل	
سرفصل دروس:			
سرفصل دروس:			
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 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 حرکت عمومی در صفحه).			
۴- سینتیک جسم صلب در صفحه			
ممان اینرسی 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).			
منابع اصلی:			
1- MERIAM J.L./ "ENGINEERING MECHANICS- DYNAMICS".			
2- THOMSON W.T. "THEORY OF VIBRATION WITH APPLICATIONS".			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: کاربرد برق و الکترونیک		Applied Electricity and Electronics	
نوع درس: تخصصی - الزامی	تعداد واحد: ۲	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین: ندارد
همیناز:		پیشنیاز: فیزیک الکتریسیته یا همزمان	

سرفصل دروس:

الف - برق

- ۱- تعریف کلیدهای یک نیرویی و مثال
- ۲- تعریف کلیدهای دو نیرویی و مثال
- ۳- تعریف کلیدهای ساده
- ۴- تعریف کلیدهای مرکب
- ۵- کاربرد کلیدهای ساده و بحث کامل در مورد استفاده آنها در وسائل خانگی
- ۶- کاربرد و چگونگی استفاده از کلیدهای ساده صنعتی شامل کلیدهای چپگرد 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 تیمه 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 آشنایی با اصول نقشه‌خوانی 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 یا 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 ایمپدانس 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 تقویت‌کننده‌ها 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 از لحاظ کیفیت (کنترل کیفیت)



۱۳- اصول مدارات.

منابع اصلی:



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: آزمایشگاه کاربرد برق و الکترونیک			
نوع درس: تخصصی - الزامی	تعداد واحد: ۱	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین: ندارد
همنیاز:		پیشنیاز: برق و الکترونیک یا همزمان	
سرفصل دروس:			
منابع اصلی:			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: ماشین های کنترل عددی (CNC) (Computerized Numerical Control Machine Tools(CNC))			
نوع درس: تخصصی- الزامی	تعداد واحد: ۲ واحد	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین: ندارد
پیشنیاز: توانایی ماشین کاری		همنیاز: کارگاه ماشین های کنترل عددی	
سرفصل درس: ۱- بررسی مزایا، معایب، تاریخچه و کاربرد ماشین های کنترل عددی، معرفی اجزای ماشین های کنترل عددی، معرفی سیستم های CAM/CAD، FMS, CIM و ... ۲- سیستم کنترل مدار باز و مدار بسته، انواع روشهای برنامه نویسی و فرمتهای برنامه نویسی، برنامه نویسی با ماشین های تراش NC (معرفی سیستم برنامه نویسی نسبی و مطلق در ماشین تراش کنترل عددی، تعریف مبدا، معرفی فرمت حرکتهای خطی، دایروی، سیکلهای خشن کاری و سوراخکاری، برش، شیارزنی، پیشانی تراشی، زیر برنامه و نحوه تنظیم و معرفی ابزارها). ۳- برنامه نویسی با ماشین های فرز CNC (معرفی سیستم برنامه نویسی نسبی، مطلق و قطبی، تعریف مبدا و جدول PSO، معرفی فرمت حرکتهای خطی، دایروی، سمیه تراشی و ماتریس تراشی، سیکلهای سوراخکاری، محفظه تراشی، الگو تراشی، زیر برنامه، قرینه زنی و نحوه تنظیم و معرفی ابزارها و جدول مقایسه ای ابزارها، (Tool Offest) ۴- آشنایی با زبان برنامه نویسی APT (تعریف نقطه، خط، دایره و ... در زبان APT)			
مراجع: 1-Computer Numerical Control Concepts and Programming, Warren S.Seames (2001). 2- CNC Programming Handbook 3th Edition, Peter Smid(2007). 3- Principals of Numerical Control, Industrial Press USA (1982). 4-CNC Programming, S.K.Sibaha (2003). 5- NC Machine Programming and Software Design, Chao-Hwa Chang, Michel A.Melkanoff (1989)			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: درس کارگاه ماشین های کنترل عددی (CNC) (Computerized Numerical Control Machine Tools(CNC) shop)			
نوع درس: تخصصی -	تعداد واحد: ۱ واحد	مدت اجرا: ۵۱ ساعت	حل تمرین: ندارد
همیناز: -		پیشنیاز: کارگاه ماشین ابزار یونیورسسال ۲	
سرفصل درس: ۱- کار عملی با ماشین تراش CNC: آشنایی با طرز کار ماشین تراش CNC و اجزای آن، کار عملی با دستگاه تراش CNC و انجام عملیات مختلف تراشکاری، روتراشی، داخل تراشی، مخروط تراشی، فرم تراشی، لنگ تراشی، آج زنی و پیچ زنی (اجرای عملی سیکل های تراشکاری، آشنایی عملی با برنامه نویسی نسبی و مطلق و ...) ۲- کار عملی با ماشین فرز CNC: آشنایی عملی با طرز کار ماشین فرز CNC و اجزای آن، انجام عملیات سوراخکاری، شیارزنی، قفل تراشی، قوس زنی، اجرای زیر برنامه، اجرای سیکل های حفره و محوطه تراشی و ... آشنایی عملی با برنامه نویسی نسبی و مطلق. ۳- بازدید از صنایع و کارخانجات ماشین سازی			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: درس اصول ریخته گری			
Principles of Casting		نوع درس: تخصصی - الزامی	تعداد واحد: ۲ واحد
مدت اجرا: ۳۴ ساعت		حل تمرین: ندارد	
همینا:		پیشنیاز: درس متالورژی	
سرفصل دروس: ۱- مقدمه بر صنعت ریخته گری ۲- انواع مدلها و قالبهای ریخته گری ۳- انواع ماسه ها و قالبهای ریخته گری ۴- اصول و پروسه ذوب و انواع کوره های ذوب ۵- انجماد فلزات و آلیاژها ۶- تغذیه گذاری در ریخته گری ۷- سیستم های راهگامی و روش محاسبه اجزاء آن ۸- گازها و فلزات ۹- انواع عیوب در قطعات ریخته و روش جلوگیری از بروز آنها ۱۰- شبیه سازی و کاربرد کامپیوتر در اصول ریخته گری			
			
مراجع: 1- Peter Beely, Foundry Technology, Butterworth Heinemann, 2nd Edition, 2001. 2- John Campbell, Castings, Butterworth Heinemann 2nd Edition, 2003. 3- ASM Handbook, Casting, Volume 15th, ASM International, 2002. 4- Stephen H. Davis, Theory of Solidification, Cambridge University press, 2001. 5- جلال حجازی اصول ریخته گری (متالورژی و تکنولوژی) انتشارات جامعه ریخته گران ایران ۱۳۶۸ 6- اصول طراحی مدلها و قالبهای ریخته گری. مراد سلیمی ۱۳۷۰			

سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: کارگاه اصول ریخته‌گری			
نوع درس: تخصصی - الزامی	تعداد واحد: ۱	مدت اجرا: ۵۱ ساعت	حل تمرین: ندارد
همیناژ:		پیشنیاز: تکنولوژی و ساخت قالب‌های ریخته‌گری با همزمان	
سرفصل دروس:			
مطالب عملی و کارگاهی مطابق با سرفصل درس تئوری اصول ریخته‌گری			
منابع اصلی:			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: طراحی و ساخت قید و بند ها (Jigs and Fixtures Design and Fabrication)			
نوع درس: تخصصی- الزامی	تعداد واحد: ۲ واحد	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین: ندارد
پیشنیاز: متالورژی، مقاومت مصالح ۱، توانایی ماشین کاری، درس و آزمایشگاه سیستم های اندازه گیری، ماشین افزار تولیدی		همنیاز:	
سرفصل دروس: (۱) ضرورت و اهمیت استفاده از قید و بند ها (۲) اصول موقعیت دهی: توجه به شرایط ابعادی و تولرانس ها در نقشه قطعه، موقعیت دهی سطوح تخت و استوانه ای، سلب درجات آزادی، روش شش نقطه، موقعیت دهی زائد، موقعیت دهی قابل تنظیم، اجتناب از اشتباه در موقعیت دهی، سرعت و سهولت در موقعیت دهی، ممانعت از گیر کردن قطعه در موقعیت دهنده، توجه به وجود پلیسه و براده (۳) موقعیت دهنده ها: موقعیت دهنده های استوانه ای، مخروطی، وی شکل، آشیانه ای، لوزی شکل، قابل تنظیم (پیچی و گوه ای)، بین موقعیت دهنده فتری (۴) تولرانسها و انطباقها در قید و بند ها (۵) محاسبات در موقعیت دهی (۶) قید و بند های سوراخکاری، فرزکاری، تراشکاری، مونتاژ، اندازه گیری (۷) فیکسچرها: فیکسچرهای پیچی، لولایی، تسمه ای و روبندها، دو نقطه ای و دو جهته، بادامکی و خارج از مرکز، مفصلی، هیدرولیکی (۸) تنظیم موقعیت ابزار (۹) سیستم های پران قطعه (۱۰) تقسیم خطی و دورانی (۱۱) انتخاب مواد برای اجزای تشکیل دهنده قید و بند (۱۲) ساخت و مونتاژ قید و بند (۱۳) تجهیزات موقعیت دهی تجاری از انواع خطی و زاویه ای (۱۴) قید و بندهای مدولار (۱۵) پیشرفت های اخیر و زمینه های پژوهشی در قید و بند ها (۱۶) فرصت های شغلی در صنعت			
			
مراجع: 1. Jigs and Fixtures Design Manual, Third Edition, P. H. Joshi, Mc Graw-Hill, 2010. 2. Jig and Fixture Design, Fifth Edition, Edward G. Hoffman, Delmar, 2004.			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: کارگاه طراحی و ساخت قید و بند ها (Jigs and Fixtures Design and Fabrication workshop)			
نوع درس: تخصصی	تعداد واحد: ۱ واحد	مدت اجرا: ۵۱ ساعت	حل تمرین: ندارد
پیشنیاز: طراحی و ساخت قید و بندها، کارگاه توانایی ماشین کاری، آزمایشگاه سیستم های اندازه گیری		همنیاز:	

سرفصل دروس:

- آشنایی دانشجویان با هدف و برنامه کارگاه، تجهیزات مستقر و ابزار های موجود در کارگاه، اصول ایمنی و نحوه ارزیابی فعالیت ها
- انجام پروژه طراحی و ساخت قید و بند ها در قالب کار گروهی شامل:
 - (۱) انتخاب قطعه مورد نظر برای تولید، نقشه کشی قطعه همراه با ابعاد و تolerانس گذاری و انتخاب ماده اولیه
 - (۲) طراحی و نقشه کشی قید و بند و اجزای آن، شامل ابعاد گذاری و مشخص کردن تolerانس و انطباق ها و نوع مواد اولیه
 - (۳) تعیین لیست مواد اولیه مورد نیاز برای ساخت اجزای قید و بند
 - (۴) تدوین برنامه ساخت اجزای قید و بند
 - (۵) ساخت اجزای مختلف قید و بند و کنترل ابعادی آنها
 - (۶) مونتاژ قید و بند
 - (۷) آزمون قید و بند ساخته شده و استفاده عملی از آنها



مراجع:

1. Jigs and Fixtures Design Manual, Third Edition, P. H. Joshi, Mc Graw-Hill, 2010.
2. Jig and Fixture Design, Fifth Edition, Edward G. Hoffman, Delmar, 2004.

سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
Thermodynamics		عنوان درس: ترمودینامیک	
حل تمرین: ندارد	مدت اجرا: ۵۱ ساعت	تعداد واحد: ۳	نوع درس: تخصصی - الزامی
پیشنیاز: استاتیک		همنیاز:	
سرفصل دروس: ۱- تعاریف ترمودینامیکی ۲- خاص ماده خالص ۳- کار و حرارت ۴- قانون اول ترمودینامیک			
منابع اصلی:			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
Fluid Mechanics		عنوان درس: مکانیک سیالات	
نوع درس: تخصصی - الزامی	تعداد واحد: ۲	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین: ندارد
همینايز:		پیشنیاز: معادلات دیفرانسیل و دینامیک و ارتعاشات	
سرفصل دروس:			
۱- مقدمه			
جهت شناخت علم مکانیک سیالات و فلسفه این درس و تا حدودی کاربرد آن در مهندسی مکانیک.			
۲- خواص سیالات و تعاریف آن			
فشار، تنش برشی، لزجت، جرم مخصوص و وزن مخصوص، کاویتاسیون، قابلیت تراکم، کشش سطحی و غیره.			
۳- استاتیک سیالات			
تغییر فشار، نیروی وارد بر سطوح مستوی و منحنی، نیروی هیدرواستاتیکی وارد بر سد و تعادل 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 معنتم خطی و زاویه‌ای (رابطه مقدار حرکت)، معادله اوایلر 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.			
۶- اشاره‌ای بر جریان سیال قابل تراکم، سرعت صوت، جریان ایزوتروپیک، مورخ ضربه‌ای در گاز، کاربرد ساده آن			
منابع اصلی:			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: اصول عملیات حرارتی			
Principles of Heat Treatment			
نوع درس: تخصصی- الزامی	تعداد واحد- ۲ واحد	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین: ندارد
پیشنیاز: درس متالورژی		همنیاز: ندارد	
سرفصل دروس: ۱- فازها و ساختارهای کریستالی و تعادلی ۲- مارتنزیت و بینیت در فولادها ۳- نمودارهای CCT و TTT مربوط به فولادهای کربنی ساده و آلیاژی ۴- روشهای مختلف عملیات حرارتی برای تشکیل ساختارهای تعادلی ۵- عملیات حرارتی کوئنچ کردن ۶- سختی و سختی پذیری ۷- عملیات حرارتی بازپخت ۸- سخت کردن سطحی ۹- عملیات حرارتی آلیاژهای آلومینیم ۱۰- عملیات حرارتی چدن‌ها ۱۱- عیوب در عملیات حرارتی فولادها و سایر آلیاژها			
			
مراجع: 1-Steel Heat Treatment Handbook, Second Edition . by George E. Totten (Editor) 2011 2-اصول و کاربرد عملیات حرارتی فولادها - دکتر محمدعلی گل‌عذار- انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان 3-Heat Treatment: Principles and Techniques Paperback – 2010 –by:Rajan T.V 4-Heat treatment, structure and properties of nonferrous alloys. American Soc. for Metals.2012			

سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
Principles of Heat Treatment Lab		عنوان درس: آزمایشگاه اصول عملیات حرارتی	
نوع درس: تخصصی - الزامی	تعداد واحد: ۱	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین: ندارد
پیشنیاز: اصول عملیات حرارتی یا همزمان		همنیاز:	
سرفصل دروس: آشنایی و کار کردن با وسائل متالوگرافی (مات، پولیس و اچ) مطالعه یک ساختمان تک فاز (مثلاً یک فلز خالص)، اندازه دانه و مرزدانه. محلولهای جامد - طریق تعیین دیاگرامهای دوتائی و قواعد مربوط به آنها. تحول یوتکتیک، پری تکنیک و منو تکنیک دیاگرام آهن و کربن قسمت فولاد و قسمت چدن و اثر عوامل مختلف در ایجاد ساختمان چدنهای مختلف. بررسی ساختمان فولادهای آلیاژی (فولادهای ابزار فولاد ضد زنگ استنیتی فریتی و مهار تنزیتی) بررسی ساختمان فلزات غیر آهنی CU و AL و ساختمان برنجهای و برنزهها. آشنایی با منحنیهای T.T.T و C.C.T - پروسهای آنیل و نرمال کردن - بازیابی و تبلور مجدد استحاله مارتنزیتی - تمپر کردن - آستمپر کردن - مارتمپر کردن سختی پذیری - سختی رسوبی			
منابع اصلی:			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
Hydraulics and Pneumatics		عنوان درس: کاربرد هیدرولیک و سیستم‌های بادی	
نوع درس: تخصصی - الزامی	تعداد واحد: ۲	مدت اجرا: ۴۳ ساعت	حل تمرین: ندارد
همین‌ا:		پیشنیاز: مکانیک سیالات	
سرفصل دروس:			
مقدمه، اساس هیدرولیک، سیال برای نیروی هیدرولیک، وسائل آب‌بندی 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 ایمنی سیستم‌های بادی، جداول.			
منابع اصلی:			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
Hydraulics and Pneumatics		عنوان درس: آزمایشگاه کاربرد هیدرولیک و سیستم‌های بادی	
Lab			
نوع درس: تخصصی - الزامی	تعداد واحد: ۱	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین: ندارد
همین‌اکنون:		پیشنیاز: کاربرد هیدرولیک و سیستم‌های بادی یا همزمان	
سرفصل دروس: مطالب عملی و کارگاهی مطابق با سرفصل درس تئوری کاربرد هیدرولیک و سیستم‌های بادی			
منابع اصلی:			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: ارتعاشات		Vibration	
نوع درس: تخصصی - الزامی	تعداد واحد: ۲	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین: ندارد
همینا:		پیشنیاز: فیزیک حرارت و معادلات دیفرانسیل	
سرفصل دروس:			
ارتعاشات			
مقدمه و تعاریف: حرکت تناوبی، هارمونیک، درجات آزادی، سیستم‌های با جرم متمرکز و پیسته			
۱- ارتعاشات آزاد سیستم یک درجه آزادی			
تعیین معادلات دیفرانسیل حرکت با استفاده از قوانین نیوتن، اصل دالامبرو و روش انرژی، تعیین معادلات حرکت برای سیستم‌های بدون استهلاک و با استهلاک خطی			
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 پایه‌ها، حرکت پایه‌ها، ایزوله کردن و کاهش ارتعاشات لنگ زنی محورهای دوار و تعیین دور بحرانی.			
منابع اصلی:			
1- MERIAM J.L./ "ENGINEERING MECHANICS- DYNAMICS".			
2- THOMSON W.T. "THEORY OF VIBRATION WITH APPLICATIONS".			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: انتقال حرارت			
نوع درس: تخصصی - الزامی	تعداد واحد: ۲	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین: ندارد
پیشنیاز: استاتیک		همیناز:	
سرفصل دروس:			
۱- مفاهیم کلی انتقال حرارت			
۲- معادلات اساسی انتقال حرارت هدایتی			
۳- انتقال حرارت هدایتی یک بعدی دائمی			
۴- انتقال حرارت هدایتی یک بعدی گذرا و استفاده از دیاگرام‌های درجه حرارت			
منابع اصلی:			



نوع درس: تخصصی - الزامی	تعداد واحد: ۲ واحد	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین: ندارد
پیشنیاز: متالورژی	همنیاز: ندارد		

سرفصل درس:

- * مقدمه‌ای بر جوشکاری
- * انواع اتصالات جوشکاری
- * جوشکاری با برق:
 - نحوه ایجاد قوس الکتریکی، انتخاب قطبیت، نقش پوشش الکترودها، تقسیم‌بندی الکترودها، انواع دستگاههای جوشکاری، نقش نوع جریان در جوشکاری
 - * جوشکاری در حضور گاز محافظ:
 - معرفی جوشکاری MIG/MAG، مکانیسم انتقال مذاب، تکنیکهای جوشکاری، کاربردهای جوشکاری MIG/MAG، اصول جوشکاری TIG، انتخاب نوع قطبیت، الکترود تنگستنی و مسائل مطرح در آن، کاربردهای جوشکاری TIG
 - * جوشکاری‌های ذوبی مخصوص
 - جوشکاری زیر پودری، جوشکاری الکترواسلگ، جوشکاری لیزری، جوشکاری ترمیت، جوشکاری مقاومتی، جوشکاری با اشعه الکترونی، جوشکاری پلاسما، جوشکاری مقاومتی
 - * روشهای جوشکاری غیر ذوبی
 - جوشکاری اصطکاکی، جوشکاری انفجاری، جوشکاری نفوذی، جوشکاری سرد، جوشکاری اولتراسونیک
 - * جوشکاری در زیر آب
 - * عیوب تکنیکی و متالورژیکی جوشکاری
 - * آشنائی با جداول جوشکاری
 - * طراحی جوش
 - * برشکاری و پوشش‌دهی با روشهای جوشکاری
 - * جوشکاری مواد ویژه:
 - فولادهای آلیاژی، چدن‌ها، فلزات رنگین، مواد پلیمری، سوپرآلیاژها، قطعات با جنسهای مختلف



مراجع:

- 1- Welding Engineering and Technology, R.S. Parmar, Khanna Publishers, 2005
- 2- Advanced Welding Processes, John Norrish, Woodhead Publishing, 2006
- 3- Friction Stir Welding, From basic to application, D. Lohwasser, WoodHead Publishing in Materials, 2010
- 4-Laser Forming and Welding Processes, B. S. Yilbas, Springer International Publishing, 2013
- ۵- تکنولوژی جوشکاری، دکتر امیر حسین کوکبی، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۹۳
- ۶- کلید جوشکاری (سه جلدی)، مهندس مهرداد معینیان، انتشارات آزاده، ۱۳۹۱

عنوان درس: کارگاه جوشکاری

Welding Shop

نوع درس: تخصصی- الزامی	تعداد واحد: ۱ واحد	مدت اجرا: ۵۱ ساعت	حل تمرین: ندارد
پیشنیاز: متالورژی		همنیاز: تکنولوژی روشهای جوشکاری	

سرفصل درس:

- آشنائی با اصول ایمنی کارگاه
- آشنائی با الکترودها و نحوه شروع جوشکاری
- جوشکاری عملی مسطح، افقی، عمودی
- جوشکاری عملی اتصال سپری
- جوشکاری عملی چند پاسه
- آشنائی با تجهیزات جوشکاری گاز
- انجام جوشکاری عملی گاز
- جوشکاری Mig و Tig
- جوشکاری زیر پودری
- برش پلاسما



مراجع:

سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
Machine Design I		عنوان درس: طراحی اجزاء ۱	
نوع درس: تخصصی - الزامی	تعداد واحد: ۳	مدت اجرا: ۵۱ ساعت	حل تمرین: ندارد
همنیاز:		پیشنیاز: مقاومت مصالح ۱	
سرفصل دروس:			
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: تنش های مجاز			
دیاگرام تنش تغییر طول نسبی، تمرکز بوسیله تغییر فرم ناگهانی، ضریب تمرکز تنش، حد تحمل اجسام، توضیح سستی 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، پیچش محورهای استوانه‌ای، ماکزیمم تنش برشی در حالت استاتیک، ضرائب بار برای بارهای ضربی و پدیده خستگی، ماکزیمم تنش برش و قتیکه بارها متناوب باشد، قدرت در محورها، تغییر مکان عرضی در محورها، تعیین قطر محور از طریق ترسیمی، تعیین قطر محور بطریقه ریاضی، پیچش محورهایی که سطح مقطع آنها دایره نیست، پیچش محورهایی که سطح مقطع آنها مستطیل است، میل لنگ، اندازه تجارتی محورها، انتخاب محور با استفاده از منحنی، سرعت بحرانی، خارها، تمرکز تنش در محورها، تمرکز تنش در جا خارها، انواع کوپلینگ‌ها.			
فصل چهارم: فنرها			
فنرهای مارپیچی، فنرهای مارپیج در حداقل حجم، اثر حلقه انتهایی در فنرهای مارپیج فشاری، شقی خمشی فنرهای مارپیج، کماتش در فنرهای مارپیج 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 مارپیج، تولرانس‌های تجارتی برای فنرها، فنرهای مارپیج کششی، فنرهای مارپیج پیچشی، فنرهای مسطح، فنرهای شاخه‌ای، فنرهای شاخه‌ای در صنعت اتومبیل، انرژی جذب شده در فنرها، فنرهای مخروطی شکل (بل وی ل)، فنرهای مارپیج مسطح.			
فصل پنجم: اتصالات			
فرم و اندازه پیچ‌ها، سیستم‌های متریک، جداول اندازه			
منابع اصلی:			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
Machine Design II		عنوان درس: طراحی اجزاء ۲	
نوع درس: عملی	تعداد واحد: ۲	مدت اجرا: ۵۱ ساعت	حل تمرین: ندارد
همیناز:		پیشنیاز: طراحی اجزاء ۱	
سرفصل دروس:			
اجزاء عمده ماشین‌های تولید و ابزار، طراحی بدنه ماشین‌های ابزار و نیروهای وارده بر بدنه و بسته، الکتروموتورهای مولد حرکت در ماشین‌های ابزار، چرخ دنده و طراحی جعبه دنده‌های ماشین ابزار، طراحی محورهای یاتاقان‌ها و روغنکاری ویژه ماشین‌های ابزار، طراحی و مکانیزم انواع کلاچ‌های اصطکاکی در ماشین‌های ابزار، سیستم‌های تأمین و کنترل حرکت پیشروی ماشین‌های 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، پروژه‌های عملی روی ماشین‌های ابزار.			
منابع اصلی:			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: تولید مخصوص		(Advanced Machining)	
نوع درس: تخصصی- الزامی	تعداد واحد: ۲ واحد	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین: ندارد
پیشنیاز: ماشین های کنترل عددی		همنیاز:	
سرفصل درس:			
۱- روشهای ماشینکاری (حرارتی- الکتریکی): ماشین کاری با اشعه لیزر (LBM), ماشین کاری با اشعه الکترونی (EBM), ماشین کاری به روش الکتروود سیشارز (جرقه ای - اسپارک) (EDM), سنگ کاری به روش الکتروود سیشارز (جرقه ای - اسپارک) (EDG), سنگ کاری به روش الکتروکپکال دسیشارز (شیمیایی جرقه ای) (ECDG), ماشین کاری با اشعه پلاسما (PAM).			
۲- روشهای ماشینکاری شیمیایی: ماشین کاری به روش شیمیایی (CHM), ماشین کاری به روش الکتروشیمیایی (ECM), سنگ زنی به روش الکتروشیمیایی, پرداختکاری به روش الکتروشیمیایی.			
۳- روشهای ماشینکاری (مکانیکی و ترکیبی): ماشین کاری با استفاده از امواج ماوراء صوت (U.S.M), جوشکاری با استفاده از امواج ماوراء صوت (U.S.W), ماشین کاری با جریان سنباده مایع (A.F.M), ماشین کاری با جریان ذرات ساینده (A.J.M), فرم دادن سریع (HERF), فرم دادن به روش الکترومغناطیسی (EMF), فرم دادن به روش الکتروهیدرولیک (EHF), فرم دادن به روش انفجاری (EXF), دستگاههای مکانیکی (قالب گیری - ذرات فلزات), متالورژی پودر (فرم دادن قطعات از ذرات فلزات) (PM), تولید یا ماشین های کنترل عددی (NC-CNC-DNC), تولید یا کمک کامپیوتر (CAM), طراحی به کمک کامپیوتر (CAD), مهندسی به کمک کامپیوتر (CAE), تکنولوژی تولید گروهی (GT).			
مراجع:			
1- Advanced Machining Processes, V.K.Jain(2009). 2-Advanced Machining Processes, Hassan El-Hofy (2005).			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: درس طراحی، ساخت و مهندسی به کمک کامپیوتر			
CAD/CAM			
نوع درس: تخصصی- الزامی	تعداد واحد: ۲ واحد	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین: ندارد
پیشنیاز: درس نقشه کشی صنعتی - مقاومت مصالح - ماشینهای کنترل عددی (CNC)		همینا:	
سرفصل دروس:			
* معرفی سیستمهای CAD/CAM/CAE * مدلسازی قاب سیم‌وار (Wire frame) * انواع منحنی‌ها و نمایش ریاضی آنها * مدلسازی سطوح به روش تحلیلی و مصنوعی (Surface Modeling) * مدلسازی حجمی (Solid Modeling) * استانداردهای گرافیکی و تبادل داده‌ها * مهندسی به کمک کامپیوتر و معرفی یکی از نرم افزارهای تحلیل اجزاء محدود * ساخت به کمک کامپیوتر (CAM) و معرفی یکی از نرم افزارهای ساخت به کمک کامپیوتر * معرفی روشهای نمونه سازی و ابزارسازی سریع به کمک کامپیوتر (Rapid Tooling & Rapid Prototyping)			
مراجع: 1- CAD/CAM Theory and Practice, Ibrahim Zeid, Tata Mc Graw-Hill Last Edition. ۲- اساس سیستمهای CAD/CAM/CAE، محسن شاکری، منوچهر رهی، انتشارات دانشگاه مازندران، ۱۳۸۵. ۳- طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر CAD/CAM/CAE، محمد حسین شاکری، احسان شکوری، انتشارات مهرگان قلم، ۱۳۸۸.			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: درس آزمایشگاه طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر			
CAD/CAM Lab			
نوع درس: تخصصی- الزامی	تعداد واحد: ۱ واحد	مدت اجرا: ۵۱ ساعت	حل تمرین: ندارد
پیشنیاز: نقشه کشی صنعتی- مقاومت مصالح - ماشینهای کنترل عددی (CNC) - طراحی، ساخت به کمک کامپیوتر		همینا: -	
سرفصل دروس:			
* تمرین نقشه کشی با نرم افزار کتیا (دانشجویان در درس نقشه کشی صنعتی با نرم افزارهای طراحی به کمک کامپیوتر آشنا می شوند) برای ترسیم نقشه های سه بعدی قطعات جهت انتقال آنها به نرم افزارهای تحلیل مهندسی و ساخت. * آشنایی و کار با نرم افزار اجزاء محدود (Ansys) * آشنایی و کار با نرم افزار ساخت به کمک کامپیوتر (Power mill)			
			
مراجع:			
1- CAD/CAM Theory and Practice, Ibrahim Zeid, Tata Mc Graw-Hill Last Edition.			
۲- اساس سیستم های CAD/CAM/CAE، محسن شاکری، منوچهر رهی، انتشارات دانشگاه مازندران، ۱۳۸۵.			
۳- طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر CAD/CAM/CAE، محمد حسین شاکری، احسان شکوری، انتشارات مهرگان قلم، ۱۳۸۸.			
۴- دفترچه راهنمای نرم افزار Power mill			
۵- دفترچه راهنمای نرم افزار Ansys			
۶- دفترچه راهنمای نرم افزار Catia			

سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: طراحی و ساخت قالبهای پرس			
Sheet Metals Die Design			
نوع درس: تخصصی - الزامی	تعداد واحد: ۲ واحد	مدت اجرا: ۲۴ ساعت	حل تمرین: ندارد
پیشنیاز: اصول عملیات حرارتی		همنیاز: ندارد	
سرفصل درس:			
* تقسیم‌بندی روشهای شکل‌دهی			
* آشنائی با انواع روشهای پرسکاری			
* قالبهای برش:			
تئوری برش، محاسبات نیرو، طبقه‌بندی قالبهای برش، طراحی چیدمان، اجزای استاندارد قالبهای برش، محاسبات نیروهای جانبی، طراحی اجزای مختلف قالبهای برش، رسم فنی قالبهای برش			
* قالبهای برش دقیق			
* قالبهای خم:			
جریان تنش در قطعه خم، تغییر شکل‌ها در منطقه خم، انواع قالبهای خم، محاسبات مربوطه به نیروهای خمکاری، برگشت فنری، طراحی اجزای قالبهای خم			
* قالبهای کشش عمیق:			
مراحل کشش، توزیع تنش در قطعات کشش، محاسبه نیروهای کشش، طبقه‌بندی قالبهای کشش، تعیین مراحل کشش، طراحی اجزای قالبهای کشش، عیوب قطعات کشش			
* قالبهای فرم			
* اصول طراحی قالبهای مرکب			
* آشنائی با ماشینهای پرس و نحوه انتخاب آنها			
* جداول و استانداردهای قالبسازی			
مراجع:			
1- Techniques of press working sheet metal, Donald F. Eary, 1974			
2-Fundamentals of Press Working, D. A. Smith, 1994			
3- Sheet Metal Forming Processes and Die Design, V. Bohanovic, 2006			
4- Handbook of Die Design, Second Edition, I. Suchy, 2006			
5- Sheet Metal Forming Processes, Dorel Banabic, 2010			
۶- اصول قالب سازی طراحی گام به گام قالبهای خم و برش، فرزانه نظریان، نشر آبیژن، ۱۳۸۰			
۷- اصول پرسکاری و طراحی قالبهای پرس، مسعود رخش خورشید، نشر آیلار، ۱۳۹۴			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: کارگاه قالبهای پرس			
Sheet Metals Die Shop			
نوع درس: تخصصی - الزامی	تعداد واحد: ۱ واحد	مدت اجرا: ۵۱ ساعت	حل تمرین: ندارد
پیشنیاز: اصول عملیات حرارتی		همنیاز: طراحی و ساخت قالبهای پرس	
سرفصل درس: * آشنائی با اصول ایمنی کارگاه * آشنائی با نحوه ساخت اجزای قالب * آشنائی با نحوه مونتاژ قالبهای پرس * طراحی و ساخت یک نمونه قالب پرس مرکب			
مراجع:			



نوع درس: تخصصی - الزامی	تعداد واحد: ۲	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین: ندارد
پیشنیاز: ماشین انیورسال ۲		همنیاز: -	

سرفصل دروس:

- * اجزاء ماشین های ابزار تولیدی، انواع راهگاهها و مزایا و معایب هر کدام، اجزاء تبدیل و انتقال حرکت، انواع اسپیندل، سیستمهای تعویض ابزار، نگهدارنده های ابزار، نگهدارنده های قطعه کار، انواع سازه ماشین ابزار.
- * انواع ماشین تراش های تولیدی با توجه به اشل ابعادی و نیروها و گشتاور و توان تولیدی، ماشین های کپی تراش، تجهیزات کپی تراشی، معیارهای انتخاب ماشین تراش مناسب.
- * ماشین های سری تراش، طرز کار ماشین های سری تراش، ماشین های تراش اتوماتیک، تراش های اتوماتیک افقی و عمودی، ماشین های تراش اتوماتیک یک محوری و چند محوری.
- * انواع ماشین های فرز تولیدی با توجه به اشل ابعادی و نیروها و گشتاور و توان ماشین ها، معیارهای انتخاب ماشین فرز مناسب در عملیات تولیدی، ماشین های فرز کپی، فرزهای زانویی - ستونی، فرزهای بستر، فرزهای دروازه ای فرزهای ستر.
- * روشهای تولید چرخنده های ساده، مارپیچی، حلزونی و شانه ای، ماشین کاری چرخنده ها، ریخته گری چرخنده ها، آهنگری چرخنده ها، کله زنی ساده و مارپیچی، ماشین کاری ۵ محوره چرخنده های مخروطی، چرخنده زنی با هاب، ساختمان ابزارهای هاب، انواع دقت ابزارهای هاب، پرداخت سطح چرخنده ها، فرآیند پرداخت شیونگ، لیپنگ، هونینگ، بریشینگ.
- * اصول فرآیند خان کشی، طراحی ابزار خان کش، سرعت و دقت فرآیند خان کشی، ماشین های خان کشی، نیروهای فرآیند خان کشی، حداکثر نیروی وارد بر ابزار خان کش، گام ابزار خان کش.
- * انواع روشهای سنگ زنی، ماشین های سنگ زنی تولیدی، روشهای تولید انواع پیچها.

مراجع:

- 1- Metals Handbook, Vol 16 – Machining, ASM International, 2004.
- 2- Heinz Tschatsch, Applied Machining Technology, Springer, London, 2009.



فصل سوم

سرفصل دروس دروس تخصصی اختیاری



عنوان درس: درس تکنولوژی روشهای ریخته گری

Foundry Technology

نوع درس: تخصصی - اختیاری	تعداد واحد: ۲ واحد	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین:
پیشنیاز: درس اصول ریخته گری	همنیاز:		

سرفصل دروس:

- ۱- مقدمه بر تولید با روشهای گوناگون ریخته گری
- ۲- تکنولوژی ریخته گری با چسب آب شیشه (روش CO₂)
- ۳- روش ریخته گری با چسب ترموست سیسته ای (Shell Molding)
- ۴- روش ریخته گری با قالبهای دائمی شامل دایکاست تحت فشار و ثقلی
- ۵- ریخته گری با چسبهای سرد (Cold Set)
- ۶- روش ریخته گری سرامیکی
- ۷- روش ریخته گری با مدل از بین رونده - مدل فومی
- ۸- ریخته گری دقیق
- ۹- ریخته گری کوبشی (Squeeze Casting)
- ۱۰- ریخته گری نیمه جامد (Semi Solid Casting)
- ۱۱- ریخته گری خلاء (V-Process)
- ۱۲- روشهای ذوب و ریخته گری آلیاژهای صنعتی مهم شامل فولادهای ریخته گری - انواع چندین - آلیاژهای آلومینیم - مس - منیزیم - روی



مراجع:

- 1- Principles of Foundry Technology (Fifth Edition), P.L. Jain, 2014
- 2- Handbook of Lost Wax or Investment Casting Paperback - June 3, 1986
- 3- Casting Design and Performance, ASM, publication, 2010
- 4- Peter Beely, Foundry Technology, Butterworth Heinemann, 2nd Edition, 2001.
- 5- Lost Foam: Casting Made Simple, AFS Committee 11-D. American Foundry Society Publication, 2008
- 6- Steel Castings Handbook, 6th Edition, ASM International, edited by Malcolm Blair, Thomas L. Stevens
- 7- Complete Casting Handbook: Metal Casting Processes, Metallurgy, Techniques, By John Campbell

عنوان درس: کنترل کیفیت

Quality Control

نوع درس: تخصصی اختیاری	تعداد واحد: ۲	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین: ندارد
پیشنیاز: آمار و احتمالات مهندسی		همنیاز: -	

سرفصل دروس:

- * مقدمه ای بر کنترل کیفیت آماری و تعاریف (کنترل کیفیت، کنترل کیفیت آماری، بهبود کیفیت، مدیریت کیفیت)
- * تاریخچه و سیر تکنیکی کنترل کیفیت آماری
- * روش DMAIC و کاربرد روش شش سیگما
- * نمودارهای کنترل برای متغیرها (آزمایش فرضیه ای، نمودارهای کنترل)
- * اصول احتمالات (توزیع های گسسته احتمال، توزیع های پیوسته احتمال)
- * نمودارهای کنترل (برگه کنترل، هیستوگرام، نمودار پارتو، نمودار علت و معلول، نمودار تمرکز نقص ها، نمودار پراکندگی، نمودار کنترل)
- * رسم نمودارهای میانگین و پراکندگی نمونه (روشهای تجلیل تحت کنترل بودن فرایند و خارج از کنترل بودن آن)
- * نمونه برداری پذیرش (نمونه برداری تصادفی، طرحهای یکبار، جفت و چند بار نمونه برداری، استاندارد مرجع نمونه برداری، شرایط رد یا پذیرش جامعه مورد مطالعه)
- * قابلیت اطمینان
- * اصول کنترل کیفیت.



مراجع:

- ۱- کنترل کیفیت آماری. نویسنده: مونتهگومری. مترجم رسول نورالسناء.
- ۲- کنترل کیفیت آماری. نویسنده کاظم نقندریان

سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: تکنولوژی پلاستیک (Plastics Technology)			
نوع درس: تخصصی - اختیاری	تعداد واحد: ۲ واحد	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین: ندارد
پیشنیاز: متالورژی، مقاومت مصالح ۱، آزمایشگاه مقاومت مصالح		همنیاز: کارگاه تکنولوژی پلاستیک	
سرفصل دروس:			
(۱) انواع پلاستیک ها، خواص، کاربرد و انتخاب پلاستیک ها، آزمونهای استاندارد، کنترل کیفیت مواد اولیه و محصولات پلاستیک (۲) فرایند قالبگیری تزریق پلاستیک شرح کامل فرایند قالبگیری، اجزای دستگاه تزریق، پارامترهای تنظیمی و بهینه سازی شرایط قالبگیری، مشخصه های فنی و معیارهای مهم در انتخاب دستگاه قالبگیری تزریقی (۳) قالبهای تزریق پلاستیک تعیین تعداد محفظه های قالب، طراحی سطح جدایش، تعیین محل مجرای تزریق، طراحی چیدمانی محفظه های قالب، محاسبه ابعاد کانالهای راهگامی، محاسبه افت فشار در سیستم راهگامی قالب تزریق، طراحی کانالهای خنک کاری در قالب، طراحی منافذ خروج هوا در قالب، آشنایی با اجزای قالب، جنس اجزای قالب، استحکام در قالب، انواع قالبهای تزریق، نحوه بستن قالب بروی دستگاه تزریق (۴) فرایند اکستروژن: شرح فرایند، اجزای اکسترودر، پارامترهای تنظیمی و بهینه سازی شرایط فرایندی (۵) قالبگیری بادی: شرح فرایند، اجزای دستگاه قالبگیری بادی، پارامترهای تنظیمی و بهینه سازی شرایط قالبگیری (۶) قالبگیری دورانی: شرح فرایند، ساختار و مکانیزم دستگاه قالبگیری دورانی، پارامترهای تنظیمی و بهینه سازی شرایط قالبگیری (۷) قالبگیری مکشی: شرح فرایند، دستگاه قالبگیری، پارامترهای تنظیمی و بهینه سازی شرایط فرایندی (۸) فرایند قالبگیری تحت فشار: شرح فرایند، دستگاه قالبگیری، پارامترهای تنظیمی و بهینه سازی شرایط قالبگیری (۹) پیشرفت های اخیر و زمینه های پژوهشی در تکنولوژی و مهندسی پلاستیک ها (۱۰) فرصت های شغلی در صنعت پلاستیک			
مراجع:			
1. Plastics Engineering, 3rd Edition, R. J. Crawford, Butterworth-Heinemann, Reprinted 2005. 2. Plastics: Materials and Processing, 3rd Edition, A. Brent Strong, Prentice Hall Publisher, 2005. 3. Plastic Injection Molding, Volumes: 1, 2, 3, 4, D. M. Bryce, Society of Manufacturing Engineers, 1999.			



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: کارگاه تولید مخصوص		(Advanced Machining shop)	
نوع درس: تخصصی - اختیاری	تعداد واحد: ۱ واحد	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین: ندارد
پیشنیاز: ماشین های کنترل عددی		همنیاز:	
سرفصل درس:			
۱- آشنایی عملی با طرز کار ماشین های اسپارک و اجزای آن، بررسی تاثیر پارامترهای ورودی مانند شدت جریان جرقه، ولتاژ جرقه، زمان روشنی پالس، زمان خاموشی پالس و ... بر روی نرخ باربرداری، فرسایش ابزار، زبری سطح و ...			
۲- آشنایی عملی با طرز کار دستگاههای وایرکات، AFM و AJM و ... و کار عملی با آنها.			
۳- بازدید عملی از صنایع ماشین سازی و واحدهای تولیدی مرتبط.			



نوع درس: تخصصی-اختیاری	تعداد واحد: ۲	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین: ندارد
پیشنیاز: کنترل کیفیت آماری	همنیاز: -		

سرفصل دروس:

- * تعریف و اصول کلی مدیریت تولید، کارایی تولید و راههای افزایش کارایی تولید، زمان سنجی و مطالعه روشها.
- * طراحی محصول، معیارهای انتخاب محل کارخانه، شناخت محصول، روش کار، ظرفیت کارخانه.
- * انواع چیدمان محصول در کارخانه.
- * بررسی کار (روش سنجی و کارسنجی)
- * بالانس خط تولید، انواع تولید، محاسبه ماشین آلات و استقرار ماشین آلات، روشهای اقتصادی تعویض ماشین آلات.
- * پیش‌بینی تقاضا، روشهای برآورد بازار، تامین موجودی، مدلهای موجودی و تقاضا.
- * برنامه‌ریزی تولید، برنامه‌ریزی ریاضی در تولید و مدیریت تولید.
- * کنترل کیفیت و بازرسی در سیستمهای تولیدی (نظام نظارت کیفی)، سیستمهای تعمیرات و نگهداری.
- * استانداردها و سیستمهای دستمزد و حقوق، روشهای پرداخت پاداش و حقوق تشویقی.



مراجع:

۱- سید مهدی الوانی، مدیریت تولید، انتشارات آستان قدس رضوی، ۱۳۹۱.

سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید - دانشگاه تبریز			
عنوان درس: تکنولوژی ساخت قالبهای ریخته گری و آهنگری (فورجینگ)			
Die Design and Manufacturing Principles of Die Casting and Forging			
نوع درس: تخصصی-اختیاری	تعداد واحد: ۳ واحد	مدت اجرا: ۵۱ ساعت	حل تمرین: ندارد
پیشنیاز: درس اصول عملیات حرارتی - طراحی و ساخت قید و بندها		همنیاز: ندارد	
سرفصل دروس: این درس از دو بخش مجزا بشرح ذیل وبا ساعات درس یکسان وهر کدام یک ونیم ساعت در هفته تشکیل یافته است: بخش اول - طراحی قالبهای دائمی ثقلی وتحت فشار ۱-مقدمه بر اصول روش تولید دایکاست ثقلی وتحت فشار ۲- مکانیزم ماشینهای دایکاست ثقلی وتحت فشار ۳-طراحی قالبهای دایکاست ثقلی وتحت فشار با جزئیات ذیل: الف- تعیین تعداد حفره قطعه در هر قالب وجاگذاری آنها ب- طراحی راهگامها ومنافذ خروج هوا وتغذیه لازم ج- پروسه انجماد وایجاد انجماد جهت دار در قالب د- طراحی ومشخص نمودن محل های بیرون انداز ها ه- طراحی سیستم های خنک کننده قالب و- اطللس عیوب احتمالی در قطعات تولیدی با این دو روش ز- آشنائی وبکار گیری روش شبیه سازی وکامپیوتر برای طراحی قالب ونحوه پرشدن قالب با مذاب وپروسه انجماد بخش دوم- طراحی قالبهای آهنگری (فورجینگ) ۱- مقدمه بر اصول روش تولید آهنگری وشکل دهی با این روش ۲- شناساندن چکش وپرس های مختلف مورد استفاده در این روش وانتخاب صحیح آنها ۳- روش آهنگری های باز وبسته ۴-طراحی قالبهای باز آهنگری با جزئیات آن ۵- طراحی قالبهای بسته آهنگری با جزئیات آن ۶-آهنگری فولادها وآلیاژهای غیر آهنی شامل الیاژهای آلومینیم، مس، نیکل، تیتانیوم ومنگنز ۷- آشنائی وبکار گیری روش شبیه سازی واستفاده از نرم افزار برای طراحی قالب ونحوه پرشدن وسیلان قالب با موادوطراحی اجزاء قالب			
			
مراجع: جزوه های تدوین شده برای این درس در گروه مهندسی ساخت وتولید -دانشکده فنی مهندسی مکانیک -دانشگاه تبریز-مهندس محمد -1 ملتی حق مترجم:مهندس قرامرزی- نشر طرح Brunhuber,Ernst : مولف -طراحی وساخت قالبهای دایکاست-2 3-Praxis der Druckgussfertigung,Brunhuber,Ernst.Schiele &Schon GmbH.Berlin 2005 4-Die casting Machines.Machinery Publishing Co.Ltd.2004			

5-Die Casting Dies- Designing.Society of Die Casting Engineerings Inc.Detroit.Michigan.48235

6-Die Casting Defects –Casuses and Solution. By:W.J.Walington.NADCA.2013

7- Cold and Hot Forging: Fundamentals and Applications, Volume 1: edited by Taylan Altan, 2004

8- Forging die design and practice.by :R.Sharan Publisher .Chand 1982

9- مولفین: و.آ. بابنکو، و.و. یوتسف، یو.ب. والیک: آهنگری قالب بسته: اطلس نقشه‌ها و طرح‌های متداول قالب‌های آهنگری-

10-ASM Metals Handbook, "Forging and Casting: Forging Equipment Dies and Presses," 8th Edition, Vol. 5, 1970.

11-ASM Metal Handbook, "Forming and Forging: Closed-Die Forging in Hammers and Presses," 19th Edition, Vol. 14, ISBN:0-87170-007-7 (V.1), 1968.

12- ۱۳۹۳ مولفین: دکتر محمد بخشی و دکتر مجید الیاسی اصول طراحی قالب های آهنگری-



Non Destructive Testing Methods

نوع درس: تخصصی-اختیاری	تعداد واحد: ۲ واحد	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین: ندارد
پیشنیاز: تکنولوژی روشهای جوشکاری		همنیاز: ندارد	

سرفصل درس:

- مقدمهای بر روشهای غیر مخرب
- تعیین صلاحیت بازرسی غیر مخرب
- کاربردهای روشهای غیر مخرب
- بازرسی چشمی، تجهیزات مورد نیاز
- بازرسی به روش مایع نافذ
- بازرسی با ذرات مغناطیسی (اصول علمی، محاسبات فیزیکی، تکنیکهای بازرسی، تجهیزات مورد نیاز، کاربردها)
- بازرسی به روش امواج آکوستیک امیژن (مفهوم امواج آکوستیک امیژن، روشهای بازرسی، تجهیزات مورد نیاز، کاربردها)
- بازرسی به روش رادیوگرافی:
 - آشنائی با امواج الکترومغناطیس، دستگاه تولید اشعه X، منحنی مشخصه اشعه X، روشهای تضعیف اشعه، اصول هندسی اشعه X، منحنیهای تابش، تنظیم دستگاه اشعه X، اصول پایه‌ای اشعه گاما، تجهیزات مورد نیاز، محاسبات مربوط به اشعه گاما، فیلمهای رادیوگرافی، مراحل عکسبرداری و ظهور، تفسیر عکسهای رادیوگرافی
- بازرسی اولتراسونیک:
 - امواج صوتی و انواع آن، آشنائی با پیزوالکتریکها، انواع پروبهای اولتراسونیک، میدان صوتی امواج اولتراسونیک، رفتار صوت در برخورد با سطوح، قطعات استاندارد و کالیبراسیون دستگاه، تکنیکهای بازرسی، بازرسی جوش
- بازرسی با جریان گردابی (اصول علمی، تجهیزات مورد نیاز، کاربردهای بازرسی به روش جریان گردابی)
- بازرسی به روش حرارتی (آشنائی با امواج مادون قرمز، روشهای ترموگرافی، تکنیکهای بازرسی، روشهای مختلف حرارت دهی)
- بازرسی لیزری
- روشهای غیر مخرب نشت یابی

مراجع:

- 1- Handbook of Nondestructive Evaluation, C. J. Hellier, McGraw-Hill, 2003
- 2- Introduction to Nondestructive Testing, P. E. Mix, John Wiley & Sons, 2005
- 3- Advances in Phased Array Ultrasonic Technology Applications, F. Cancre, Olympus NDT, 2007
- 4- Welding Inspection Technology, American Welding Society, 2008

۵- آزمونهای غیر مخرب، بهروز صالح پور، انتشارات دانشگاه صنعتی سهند، ۱۳۸۱

۶- آزمونهای غیرمخرب: آزمون فراصوتی، فرهنگ هنرور، نشر نورپردازان، ۱۳۸۸



عنوان درس: کامپوزیت (Composites)

نوع درس: تخصصی - اختیاری	تعداد واحد: ۳ واحد	مدت اجرا: ۵۱ ساعت	حل تمرین: ندارد
پیشنیاز: متالورژی، تکنولوژی پلاستیک و کارگاه، مقاومت مصالح ۱، آزمایشگاه مقاومت مصالح			

سرفصل دروس:

- (۱) مقدمه ای بر کامپوزیت ها، اهمیت و کاربردها
- (۲) تعریف کامپوزیت، و نقش ماده زمینه، تقویت کننده و فصل مشترک
- (۳) پلاستیک های تقویت شده، و انواع زمینه های پلیمری گرما نرم و گرما سخت
- (۴) اختلاط پلیمرهای خالص با یکدیگر برای دستیابی به خواص برتر، روش های اختلاط مکانیکی و ذوبی، عوامل موثر بر اختلاط، ریز ساختار و شکل شناسی آمیخته های پلیمری
- (۵) ذرات تقویت کننده معدنی میکرونی با ساختارها مختلف، و اثر آنها بر خواص کامپوزیت
- (۶) الیاف تقویت کننده: از قبیل الیاف شیشه، کربن، آرامید، خواص، ساختار، پوشش و اصلاح سطحی
- (۷) بافت های مختلف الیاف
- (۸) آرایش و جهت الیاف، نسبت الیاف به رزین و خواص جهت دار در کامپوزیت ها
- (۹) الیاف پیش آغشته شده با رزین
- (۱۰) روش های ساخت کامپوزیت: لایه گذاری، پاششی، قالبگیری انتقال رزین، کشش الیاف، پیچش الیاف، تحت فشار با الیاف پیش آغشته شده، و SMC.
- (۱۱) استفاده از کیسه خلاء و دستگاه اتوکلیو، تنظیم فشار و دما بر حسب زمان در دستگاه اتوکلیو
- (۱۲) طراحی و ساخت قالب برای کامپوزیت ها
- (۱۳) چندلایه های فلز-کامپوزیت
- (۱۴) نانوکامپوزیت ها
- (۱۵) شرایط فیزیکی و شیمیایی در ناحیه تماس تقویت کننده-زمینه پلیمر
- (۱۶) تشکیل لایه میان فازی و اثر آن بر خواص کامپوزیت
- (۱۷) استحکام بین لایه ای و تورق در چند لایه های کامپوزیتی
- (۱۸) عملیات نهایی روی کامپوزیت ها، برش با ابزار های برنده و روشهای پیشرفته از قبیل جت آب و لیزر



۱۹) اتصال و مونتاژ محصولات کامپوزیتی

۲۰) شاخص های کنترل کیفیت و آزمون های مهندسی برای کامپوزیت ها، ریز ساختار و شکل شناسی

۲۱) پیشرفت ها، فرصت های پژوهشی و شغلی در صنعت کامپوزیت

مراجع:

1. Composites Manufacturing: Materials, Product and Process Engineering, Sanjay K. Mazumdar, CRC Press, 2002.
2. Fundamentals of Composites Manufacturing: Materials, Methods, and Applications, 2nd Edition, A. Brent Strong, Society of Manufacturing Engineers, 2008.



سرفصل دروس رشته مهندسی ساخت و تولید- دانشگاه تبریز			
عنوان درس: آزمایشگاه شیمی عمومی			
نوع درس: تخصصی- اختیاری	تعداد واحد: ۱	مدت اجرا: ۳۴ ساعت	حل تمرین: ندارد
همنیاز:		پیشنیاز: شیمی عمومی یا همزمان ۰۸-۱	
سرفصل دروس: آموزش عملی مطالب دروس نظری توأم با آزمایش است.			
منابع اصلی:			



نوع درس: تخصصی-انتخابی	تعداد واحد: ۳ واحد	مدت اجرا: ۵۱ ساعت	حل تمرین: ندارد
پیشنیاز: علم مواد	همنیاز: -		

سرفصل دروس:

- مقدمه ای بر شکل دادن فلزات، تعریف و اهداف شکل دادن
- اصول شکل دادن فلزات (فرایندهای تغییر شکل فلزات - عوامل وابسته و مستقل - عوامل عمومی - مسایل مربوط به دما)
- مبانی پلاستیته، شکل پذیری و تنش سیلان در شکل دادن فلزات
- اصطکاک و روانسازی در شکل دادن فلزات
- فرایندهای کار گرم و سرد (نورد، آهنگری، اکستروژن، کشش میلگرد و سیم، اسپینینگ، رول فرمینگ و ...)
- فرایندهای نوین شکل دادن (نرخ اثرژی بالا، هیدروفرمینگ، شکل دهی نیمه جامد، شکل دهی میکرو و نانو و ...)

مراجع:

- 1- "Metal Forming Practise", Heinz Tschaetsch, 2006
- 2- "Handbook of Metal Forming", Kurt Lange, 1985
- 3- "ASM Metals Handbook" Vol 14 & 14B.



عنوان درس: رباتیک

Robotic

نوع درس: تخصصی - انتخابی	تعداد واحد: ۲ واحد	مدت اجرا: ۴۸ ساعت	حل تمرین: ندارد
پیشنیاز: ندارد	همنیاز: -		

سرفصل دروس:

- * مقدمه‌ای بر رباتها ، اهمیت استفاده از آنها و موارد کاربرد آنها.
- * معرفی انواع رباتهای صنعتی شامل رباتهای سری، موازی و ترکیبی و مشخصه‌ها و نقاط ضعف و قوت آنها.
- * تحلیل‌های سینماتیکی رباتها شامل سینماتیک مستقیم و معکوس موقعیت، سرعت و شتاب.
- * تحلیل فضای کاری، نقاط تکین، ماتریس ژاکوبین رباتها
- * تحلیل نیرویی و سفتی رباتها
- * تحلیل دینامیکی رباتها شامل دینامیک مستقیم و معکوس
- * تحلیل خطاهای رباتها و روشهای مختلف اندازه‌گیری خطاهای حرکتی رباتها
- * کنترل رباتها



مراجع:

- 1- J.J Craig, Introduction to Robotics, Mechanics and Control
- 2-S.B. Niku, Introduction to Robotics, Analysis, Systems, Applications