



جمهوری اسلامی ایران



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

(بازنگری شده)

دوره: کاردانی پیوسته

رشته: ساخت و تولید

گرایش: —

مصوب هشتمین جلسه تاریخ ۱۳۹۸/۳/۷

شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

برنامه درسی بازنگری شده دوره کاردانی پیوسته رشته ساخت و تولید

شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای در هشتمین جلسه تاریخ ۱۳۹۸/۳/۷، برنامه درسی بازنگری شده دوره کاردانی پیوسته رشته ساخت و تولید را به شرح زیر تصویب کرد.



ماده (۱) این برنامه درسی برای دانشجویانی که از مهرماه سال ۱۳۹۸ وارد دانشگاه‌ها و موسسه‌های آموزش عالی می‌شوند قابل اجرا است.

ماده (۲) این برنامه درسی دوره کاردانی پیوسته رشته ساخت و تولید از نیمسال اول سال تحصیلی ۱۳۹۸-۱۳۹۹ جایگزین برنامه درسی دوره کاردانی پیوسته رشته ساخت و تولید - قالب سازی و ساخت و تولید - ماشین ابزار مصوب جلسه شماره ۲۹۷ شورای عالی برنامه‌ریزی به تاریخ ۱۳۷۴/۲/۳ می‌شود.

ماده (۳) این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، عناوین دروس و سرفصل دروس تنظیم شده است و به تمامی دانشگاه‌ها و موسسه‌های آموزش عالی کشور که مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری را دارند، برای اجرا ابلاغ می‌شود.

ماده (۴) این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۳۹۸-۱۳۹۹ به مدت ۳ سال قابل اجرا است و پس از آن به بازنگری نیاز دارد.

ابراهیم صالحی عمران

رئیس شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

سپیده بارانی

دبیر شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

غلامرضا کیانی

نایب رئیس شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

۶	۱- فصل اول: مشخصات کلی
۷	۱-۱- مقدمه
۷	۲-۱- تعریف
۷	۳-۱- هدف
۷	۴-۱- اهمیت و ضرورت
۷	۵-۱- نقش و توانایی فارغ التحصیلان
۸	۶-۱- مشاغل قابل احراز
۸	۷-۱- طول دوره و شکل نظام
۸	۸-۱- ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو
۹	۹-۱- سهم درصد دروس نظری و عملی (برحسب ساعت)
۹	۱۰-۱- نوع درس (برحسب تعداد واحد)
۱۰	۲- فصل دوم: عناوین دروس
۱۱	۱-۲- جدول دروس عمومی دوره کاردانی پیوسته رشته ساخت و تولید
۱۱	۲-۲- جدول دروس مهارت عمومی دوره کاردانی پیوسته رشته ساخت و تولید
۱۱	۳-۲- جدول دروس پایه دوره کاردانی پیوسته رشته ساخت و تولید
۱۲	۴-۲- جدول دروس تخصصی دوره کاردانی پیوسته رشته ساخت و تولید
۱۳	۵-۲- جدول دروس اختیاری دوره کاردانی پیوسته رشته ساخت و تولید
۱۴	۶-۲- جدول ترم بندی پیشنهادی دروس دوره کاردانی پیوسته رشته ساخت و تولید
۱۴	۱-۶-۲- نیمسال اول
۱۴	۲-۶-۲- نیمسال دوم
۱۵	۳-۶-۲- نیمسال سوم
۱۵	۴-۶-۲- نیمسال چهارم





۱۶.....	۳- فصل سوم: سرفصل دروس.....
۱۷.....	۳-۱- درس ریاضی عمومی ۱.....
۱۹.....	۳-۲- درس ریاضی عمومی ۲.....
۲۳.....	۳-۳- درس فیزیک مکانیک.....
۳۴.....	۳-۴- درس آزمایشگاه فیزیک مکانیک.....
۳۵.....	۳-۵- درس مواد و عملیات حرارتی و آزمایشگاه.....
۲۸.....	۳-۶- درس استاتیک.....
۳۱.....	۳-۷- درس مقاومت مصالح و آزمایشگاه.....
۳۴.....	۳-۸- درس هیدرولیک و نیوماتیک و آزمایشگاه.....
۳۸.....	۳-۹- درس زبان فنی.....
۴۱.....	۳-۱۰- درس طراحی اجزاء ماشین.....
۴۳.....	۳-۱۱- درس نقشه کشی صنعتی.....
۴۶.....	۳-۱۲- درس طراحی به کمک رایانه.....
۵۱.....	۳-۱۳- درس سیستمهای اندازهگیری و آزمایشگاه.....
۵۵.....	۳-۱۴- درس ماشین کاری تخصصی ۱.....
۶۱.....	۳-۱۵- درس ماشین کاری تخصصی ۲.....
۶۶.....	۳-۱۶- درس سنگ زنی.....
۷۰.....	۳-۱۷- درس طراحی و ساخت قید و بندها.....
۷۴.....	۳-۱۸- درس طراحی و ساخت قالب های فلزی.....
۷۷.....	۳-۱۹- درس ماشین های کنترل عددی و کارگاه.....
۸۰.....	۳-۲۰- درس کارآفرینی.....
۸۳.....	۳-۲۱- درس پروژه ساخت.....
۸۵.....	۳-۲۲- درس کارآموزی ۱.....

۸۷..... ۲۳-۳ درس کارآموزی ۲

۸۹..... ۲۴-۳ درس برنامه‌نویسی رایانه

۹۳..... ۲۵-۳ درس کنترل و سرپرستی خط تولید

۹۶..... ۲۶-۳ درس طراحی و ساخت قالبهای تزریقی

۱۰۵..... ۲۷-۳ درس جوشکاری

۱۰۷..... ۲۸-۳ درس کاربرد برق و الکترونیک در ماشین ابزار

۱۰۶..... ۲۹-۳ درس اتوماسیون صنعتی و کارگاه

۱۰۸..... پیوست ها

۱۰۹..... پیوست یک

۱۱۲..... پیوست دو





۱- فصل اول: مشخصات کلی

۱-۱- مقدمه

در حال حاضر جهان شاهد تحولات فنی شگرفی است. اقتصاد جهانی متأثر از تکنولوژی صنعتی بوده و از مهم‌ترین عوامل مؤثر در شکوفایی اقتصاد یک جامعه به شمار می‌رود. تضمین سعادت یک جامعه، استفاده از الگوهای اقتصادی متناسب با شرایط آن جامعه و به کارگیری تکنولوژی مناسب و منابع انسانی کارآمد و کاردان می‌باشد.



پیشرفت سریع صنایع، نیازمند نیروی انسانی مسلط به دانش فنی روز دنیا و خلاقیت می‌باشد. جهت همگام‌سازی با این پیشرفت و تأمین نیروی انسانی مورد نیاز، نیازمند برنامه‌ریزی صحیح آموزش‌های کاربردی منطبق با شرایط زمان و مکان می‌باشد. لذا تربیت نیروی انسانی کارآمد و آشنا با تکنولوژی روز در تمامی جهات از وظایف اصلی و مهم مراکز آموزشی به ویژه دانشگاه فنی و حرفه‌ای می‌باشد. رشته ساخت و تولید از جمله رشته‌هایی است که در تولید ثروت در جهان نقش اساسی داشته و در فراهم نمودن کاردان‌های فنی وظایف مهمی را به عهده دارد.

۱-۲- تعریف

هدف این دوره، تربیت کاردان در رشته ساخت و تولید است که بر اساس نظام آموزش‌های فنی و حرفه‌ای تهیه و تدوین شده است. فرد کاردان دارای سطح شغلی مشخصی است که دانش، بینش و مهارت‌های لازم در زمینه ساخت و تولید را با تکیه بر اخلاق حرفه‌ای و عرفی کسب می‌نماید.

۱-۳- هدف

تربیت کاردان ساخت و تولید با جهت‌گیری فنی و حرفه‌ای است، طوری که با در نظر گرفتن بهره‌گیری بهینه از ابزار و ماشین‌آلات بتواند نیازهای ساخت و تولید را برطرف نماید. این اشخاص علاوه بر مهارت‌های فنی دارای تفکر طراحی در سطح کاردانی نیز بوده تا بتوانند در انجام پروژه‌های ساخت و تحقیقاتی دستیار کارشناسان بوده و در امر بهره‌وری مفید و مؤثر واقع شوند. فارغ‌التحصیلان این رشته می‌توانند با کسب تجارب کاری به عنوان سرپرست کارگاه‌های مشاغل مختلف نیز انجام وظیفه نمایند.

۱-۴- اهمیت و ضرورت

تغییر و تحولات سریع تکنولوژی و فناوری در بخش‌های مختلف صنایع و ضرورت خودکفایی در زمینه‌های متنوع ساخت و تولید انواع محصولات و قطعات صنعتی و همچنین نیاز کارخانجات، صنایع و سازمان‌های خصوصی به مشاغل صنعتی مرتبط، ضرورت و اهمیت طراحی و اجرای رشته کاردانی ساخت و تولید را ایجاب می‌نماید.

۱-۵- نقش و توانایی فارغ‌التحصیلان

- ساخت و مونتاژ قطعات و دستگاه‌ها
- استخراج و انتقال اطلاعات فنی مورد نیاز در کارخانجات و کارگاه‌های تولیدی
- جذب و انتقال دیدگاه‌های مهندسين به کارگران
- سرپرستی یک کارگاه تولیدی
- کنترل کیفیت، بازرسی، ارزیابی و عیب‌یابی قطعات سیستم‌های مکانیکی

۱-۶- مشاغل قابل احراز

- اپراتوری ماشین آلات سنتی و مدرن صنایع مختلف

- مونتاژکار خطوط تولید صنایع مختلف

- نظارت و سرپرستی کارگاه‌های صنعتی



برنامه‌نویسی و اپراتوری دستگاه‌های CNC	سرپرستی خط تولید و مونتاژ	طراحی، مدل‌سازی و مستندسازی با نرم‌افزارهای CAD	متصدی آموزشگاه دولتی - گیری دقیق
اپراتوری دستگاه ابزار تیزکنی	سرپرستی کنترل کیفیت	اپراتور کنترل کیفیت	طراح و سازنده قالب‌های فلزی
سرپرستی واحد برنامه‌ریزی تولید	برنامه‌ریز تولید	مهندسی معکوس قطعات صنعتی	طراحی و ساخت قید و بندها
کاردان ساخت ماشین‌های ابزار	کاردان آموزش فنی و حرفه‌ای	تنظیم و آماده‌سازی ماشین‌های ابزار برای تولید	- طراحی، نصب و راه‌اندازی و تعمیر و نگهداری سیستم‌های نیوماتیک صنعتی
طراح و سازنده قالب‌های پلاستیک	سرپرستی واحد طراحی	کاردان ساخت قطعات	ابزارساز
طراحی، نصب و راه‌اندازی و تعمیر و نگهداری سیستم‌های هیدرولیک صنعتی			

۱-۷- طول دوره و شکل نظام

حداکثر مدت مجاز تحصیل دوره کاردانی ۲ سال است و هر سال تحصیلی مرکب از ۲ نیمسال تحصیلی و یک دوره تابستانی و هر نیمسال شامل ۱۶ هفته آموزش و دو هفته امتحانات پایانی و دوره تابستانی شامل ۶ هفته آموزش و یک هفته امتحانات پایان دوره است. دروس نظری و عملی بر اساس مقیاس واحد درسی است و هر واحد درس نظری معادل ۱۶ ساعت در نیمسال، هر واحد درس عملی و آزمایشگاهی حداقل معادل ۳۲ ساعت و حداکثر ۴۸ ساعت در نیمسال، هر واحد درس کارگاهی حداقل معادل ۴۸ ساعت و حداکثر ۶۴ ساعت در نیمسال و هر واحد کارآموزی یا کارورزی معادل ۱۲۰ ساعت در نیمسال می‌باشد.

۱-۸- ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو

- دانش‌آموختگان هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش مرتبط

- قبولی در آزمون ورودی

- دارا بودن توانایی جسمانی لازم و شرایط عمومی

۹-۱- سهم درصد دروس نظری و عملی (برحسب ساعت)

نوع درس	تعداد واحد	تعداد ساعت	درصد (برحسب ساعت)	درصد مجاز	ملاحظات
نظری	۵۰	۸۰۰	۴۱	۲۵ تا ۴۵	
عملی	۲۲	۱۱۵۲	۵۹	۵۵ تا ۷۵	
جمع	۷۲	۱۹۵۲	۱۰۰	۱۰۰	



۱۰-۱- نوع درس (برحسب تعداد واحد)

نوع درس	تعداد واحد		تعداد واحد برنامه درسی مورد نظر
	حداقل	حداکثر	
عمومی	۱۳	۱۳	۱۳
مهارت عمومی	۲	۴	۲
پایه	۵	۱۰	۸
تخصصی	۴۲	۴۷	۴۳
اختیاری	۶	۸	۶
جمع	۶۸	۷۲	۷۲



۲- فصل دوم: عناوین دروس

۲-۱- جدول دروس عمومی دوره کاردانی پیوسته رشته ساخت و تولید

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	زبان و ادبیات فارسی	۳	۴۸	۰	۴۸		
۲	زبان خارجی	۳	۴۸	۰	۴۸		
۳	یک درس از گروه درسی «مبانی نظری اسلام»	۲	۳۲	۰	۳۲		
۴	یک درس از گروه درسی «اخلاق اسلامی»	۲	۳۲	۰	۳۲		
۵	تربیت بدنی	۱	۰	۳۲	۳۲		
۶	دانش خانواده و جمعیت	۲	۳۲	۰	۳۲		
جمع		۱۳	۱۹۲	۳۲	۲۲۴		



۲-۲- جدول دروس مهارت عمومی دوره کاردانی پیوسته رشته ساخت و تولید

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	کنترل کیفیت	۲	۱۶	۳۲	۴۸		
۲	بهداشت و صیانت از محیط زیست	۲	۳۲	۰	۴۸		
جمع		۲	-	-	-		

۲-۳- جدول دروس پایه دوره کاردانی پیوسته رشته ساخت و تولید

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	ریاضی عمومی ۱	۳	۴۸	۰	۴۸		
۲	ریاضی عمومی ۲	۲	۳۲	۰	۳۲	ریاضی عمومی ۱	
۳	فیزیک مکانیک	۲	۳۲	۰	۳۲		
۴	آزمایشگاه فیزیک مکانیک	۱	۰	۳۲	۳۲		فیزیک مکانیک
جمع		۸	۱۱۲	۳۲	۱۴۴		

۲-۴- جدول دروس تخصصی دوره کاردانی پیوسته رشته ساخت و تولید

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	مواد و عملیات حرارتی و آزمایشگاه	۳	۳۲	۴۸	۸۰		
۲	استاتیک	۳	۴۸	۰	۴۸	فیزیک مکانیک	
۳	مقاومت مصالح و آزمایشگاه	۳	۳۲	۳۲	۶۴	استاتیک	
۴	هیدرولیک و نیوماتیک و آزمایشگاه	۳	۳۲	۴۸	۸۰		
۵	زبان فنی	۲	۳۲	۰	۳۲	زبان خارجی	
۶	طراحی اجزاء ماشین	۲	۳۲	۰	۳۲	مقاومت مصالح و آزمایشگاه	
۷	نقشه کشی صنعتی	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
۸	طراحی به کمک رایانه	۲	۱۶	۴۸	۶۴	نقشه کشی صنعتی	
۹	سیستم های اندازه گیری و آزمایشگاه	۳	۳۲	۴۸	۸۰	ماشین کاری تخصصی ۱	
۱۰	ماشین کاری تخصصی ۱	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
۱۱	ماشین کاری تخصصی ۲	۲	۱۶	۴۸	۶۴	ماشین کاری تخصصی ۱	
۱۲	سنگ زنی	۲	۱۶	۴۸	۶۴	ماشین کاری تخصصی ۲	
۱۳	طراحی و ساخت قید و بندها	۳	۳۲	۴۸	۸۰	ماشین کاری تخصصی ۲	
۱۴	طراحی و ساخت قالب های فلزی	۳	۳۲	۴۸	۸۰	ماشین کاری تخصصی ۲	
۱۵	ماشین های کنترل عددی و کارگاه	۳	۳۲	۴۸	۸۰	ماشین کاری تخصصی ۲	
۱۶	کارآفرینی	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
۱۷	پروژه ساخت	۱	۰	۶۴	۶۴	طراحی و ساخت قید و بندها	
۱۸	کارآموزی ۱	۱	۰	۱۲۰	۱۲۰	ماشین کاری تخصصی ۲	
۱۹	کارآموزی ۲	۱	۰	۱۲۰	۱۲۰	کارآموزی ۱	
جمع		۴۳	۴۳۲	۹۱۲	۱۳۴۴		



۲-۵- جدول دروس اختیاری دوره کاردانی پیوسته رشته ساخت و تولید

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	برنامه نویسی رایانه	۲	۱۶	۳۲	۴۸		
۲	کنترل و سرپرستی خط تولید	۲	۳۲	۰	۳۲	سنگ زنی	
۳	طراحی و ساخت قالب های تزریقی	۲	۱۶	۴۸	۶۴	نقشه کشی صنعتی و سنگ زنی	
۴	جوشکاری	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
۵	کاربرد برق و الکترونیک در ماشین ابزار	۲	۱۶	۴۸	۶۴	ماشین کاری تخصصی ۲	
۶	اتوماسیون صنعتی و کارگاه	۲	۱۶	۴۸	۶۴	هیدرولیک و نیوماتیک	کاربرد برق و الکترونیک در ماشین ابزار
	جمع	۶	-	-	-		

* گذراندن ۶ واحد از دروس فوق الزامی است.

۲-۶- جدول ترم بندی پیشنهادی دروس دوره کاردانی پیوسته رشته ساخت و تولید

۲-۶-۱- نیمسال اول

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	ریاضی عمومی ۱	۳	۴۸	۰	۴۸		
۲	فیزیک مکانیک	۲	۳۲	۰	۳۲		
۳	آزمایشگاه فیزیک مکانیک	۱	۰	۳۲	۳۲		
۴	نقشه کشی صنعتی	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
۵	ماشین کاری تخصصی ۱	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
۶	زبان و ادبیات فارسی	۳	۴۸	۰	۴۸		
۷	تربیت بدنی	۱	۰	۳۲	۳۲		
۸	زبان خارجی	۳	۴۸	۰	۴۸		
	جمع	۱۷	۲۰۸	۱۶۰	۳۶۸		



۲-۶-۲- نیمسال دوم

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	ریاضی عمومی ۲	۲	۳۲	۰	۳۲	ریاضی عمومی ۱	
۲	سیستم های اندازه گیری و آزمایشگاه	۳	۳۲	۴۸	۸۰	ماشین کاری تخصصی ۱	
۳	مواد و عملیات حرارتی و آزمایشگاه	۳	۳۲	۴۸	۸۰		
۴	استاتیک	۳	۴۸	۰	۴۸	فیزیک مکانیک و آزمایشگاه	
۵	طراحی به کمک رایانه	۲	۱۶	۴۸	۶۴	نقشه کشی صنعتی	
۶	ماشین کاری تخصصی ۲	۲	۱۶	۴۸	۶۴	ماشین کاری تخصصی ۱	
۷	یک درس از گروه درسی «مبانی نظری اسلام»	۲	۳۲	۰	۳۲		
۸	زبان فنی	۲	۳۲	۰	۳۲	زبان خارجی	
	جمع	۱۹	۲۴۰	۱۹۲	۴۳۲		

۲-۶-۳- نیمسال سوم

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	مقاومت مصالح و آزمایشگاه	۳	۳۲	۳۲	۶۴	استاتیک	
۲	سنگ زنی	۲	۱۶	۴۸	۶۴	ماشین کاری تخصصی ۱	
۳	طراحی و ساخت قید و بندها	۳	۳۲	۴۸	۸۰	ماشین کاری تخصصی ۲	
۴	ماشین های کنترل عددی و کارگاه	۳	۳۲	۴۸	۸۰	ماشین کاری تخصصی ۳	
۵	هیدرولیک و نیوماتیک و آزمایشگاه	۳	۳۲	۴۸	۸۰		
۶	یک درس از گروه درسی «اخلاق اسلامی»	۲	۳۲	۰	۳۲		
۷	کارآموزی ۱	۱	۰	۱۲۰	۱۲۰	ماشین کاری تخصصی ۲	
۸	درس اختیاری	۲	-	-	-		
	جمع	۱۹	-	-	-		

۲-۶-۴- نیمسال چهارم

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	طراحی اجزاء ماشین	۲	۳۲	۰	۳۲	مقاومت مصالح و آزمایشگاه	
۲	طراحی و ساخت قالب های فلزی	۳	۳۲	۴۸	۸۰	ماشین کاری تخصصی ۲	
۳	درس مهارت عمومی	۲	-	-	-	-	
۴	کارآفرینی	۲	۱۶	۴۸	۶۴	سنگ زنی	
۵	دانش خانواده و جمعیت	۲	۳۲	۰	۳۲		
۶	کارآموزی ۲	۱	۰	۱۲۰	۱۲۰	کارآموزی ۱	
۷	پروژه ساخت	۱	۰	۶۴	۶۴	طراحی و ساخت قید و بندها	
۸	درس اختیاری	۲	-	-	-		
۹	درس اختیاری	۲	-	-	-		
	جمع	۱۷	-	-	-		



۳- فصل سوم: سرفصل دروس

۳-۱- درس ریاضی عمومی ۱

عملی	نظری	
۰	۳	تعداد واحد
۰	۴۸	تعداد ساعت

نوع درس: پایه

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آموزش مفاهیم ریاضیات عمومی با رویکرد کاربردی

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب



ردیف	رئوس محتوا	
	نظری	عملی
۱	۴	-
۲	۷	-
۳	۹	-
۴	۹	-
۵	۱۲	-
۶	۴	-
۷	۳	-
جمع	۴۸	-

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت های:
- انجام محاسبات کاربردی شامل مشتق، انتگرال گیری و محاسبه سطح زیر منحنی
- مسئولیت پذیری و شایستگی حل مسئله

ج- منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
ریاضی عمومی ۱	فرج‌اله اکرم		امید کومش	۱۳۸۰
ریاضی عمومی (ریاضی ۶)	تیمور مرادی		کانون پژوهش	۱۳۸۲
ریاضیات عمومی	سید عبدالله موسوی		خالدین	۱۳۸۳
ریاضیات عمومی ۱	محمدعلی کرایه چیان		آهنگ قلم	۱۳۹۵
ریاضی عمومی ۱	سید ابوالقاسم میر طالبی و محمدعلی دهقانی		تدوین	۱۳۹۵
ریاضی عمومی	غلامرضا رحیم‌لو		پیک آذر سحر	۱۳۹۶



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌ها مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
کارشناسی ارشد ریاضی و بالاتر

- مساحت و تجهیزات وسایل موردنیاز درس
وسایل و امکانات معمول موردنیاز کلاس نظری

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)
سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار با رویکرد افزایش انگیزه، خلاقیت و مرتبط ساختن آن با رشته نقشه‌کشی صنعتی (یک ساعت در هفته، کلاس حل تمرین اجرا گردد)

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب‌یابی-رفع عیب و...) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی‌شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...
پرسش‌های شفاهی، تکالیف کلاسی و آزمون‌های کتبی

۲-۳- درس ریاضی عمومی ۲

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: ریاضی عمومی ۱

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با بردارها و توابع برداری، توابع چند متغیره و مشتقات جزئی و انتگرال دوگانه

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب



ردیف	رئوس محتوا	
	نظری	عملی
۱	۳	-
۲	۶	-
۳	۴	-
۴	۴	-
۵	۴	-
۶	۱۱	-
جمع	۳۲	-

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت های:
- آشنایی با بردارها و توابع برداری، درک توابع چند متغیره و محاسبه مشتق‌های جزئی و انتگرال دوگانه در مختصات دکارتی و قطبی
- مسئولیت‌پذیری و شایستگی حل مسئله

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی (جلد دوم)	جرج ب. توماس راس فینی	مهدی بهزاد، سیامک کاظمی و علی کافی	مرکز نشر دانشگاهی	۱۳۷۶
ریاضیات کاربردی	دانشمند و حافظی		نشر هستان	
ریاضیات کاربردی	هادی محمدی، مهدی رمضانی، رضا حسن زاده و محسن شاه رضایی		نشر شار، انتشارات دانشگاه تفرش	
ریاضیات عمومی ۲	محمدعلی کرایه چیان		آهنگ قلم	۱۳۹۵

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب) کارشناسی ارشد ریاضی و بالاتر گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه ای گذراندن دوره روش تدریس درس ریاضی عمومی ۲
--

- مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس وسایل و امکانات مورد نیاز یک کلاس نظری
--

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...) سخنرانی، مباحثه ای، تمرین و تکرار با رویکرد افزایش انگیزه، خلاقیت و مرتبط ساختن آن با رشته ساخت و تولید (یک ساعت در هفته، کلاس حل تمرین اجرا گردد)

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط های شبیه سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست ساخته) پرسش های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت پذیر، رعایت اخلاق حرفه ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح ها گزارش فعالیت های تحقیقات، خود سنجی و... پرسش های شفاهی، تکالیف کلاسی و آزمون های کتبی

۳-۳- درس فیزیک مکانیک

نوع درس: پایه

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با مفاهیم و اصول فیزیک مکانیک

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت



سرفصل و ریز محتوا		ردیف
عملی	نظری	
-	۴	۱ جبر برداری-برآیندگیری بردار ها(روش تحلیلی-روش چندضلعی-روش متوازی الاضلاع)
-	۲	۲ سینماتیک حرکت خطی-توصیف کمیت های جابجایی-سرعت خطی متوسط و لحظه ای-شتاب خطی
-	۲	۳ حرکت مستقیم الخط افقی با سرعت ثابت و شتاب ثابت-حرکت قائم
-	۴	۴ قوانین نیوتون و انواع نیرو های مکانیکی
-	۵	۵ کار-انرژی جنبشی-انرژی پتانسیل(گرانشی و کشسانی)-قضیه کار و انرژی-پایستگی انرژی مکانیکی
-	۳	۶ مرکز جرم-تکانه خطی
-	۲	۷ ضربه و برخورد یک بعدی
-	۴	۸ دوران و متغیر های دوران-سینماتیک دورانی
-	۳	۹ گشتاور-گشتاور ماند(ممان اینرسی)
-	۳	۱۰ دینامیک دورانی-انرژی جنبشی دورانی-غلتش و لغزش
-	۳۲	جمع

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

- شناخت قوانین فیزیک و کاربرد آنها در دروس فنی مجموعه مکانیک
- مسئولیت پذیری، رعایت ایمنی و امانت داری

ج- منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مبانی فیزیک مکانیک و گرما (جلد اول)	دیوید هالیدی، رابرت رزنیک و یرل واکر	محمدرضا خوش‌بین و خوش‌نظر	انتشارات نیاز دانش	۱۳۸۶
فیزیک دانشگاهی (جلد اول)	فرانسیس سرز و مارک زیمانسکی هیو یانگ	فضل‌الله فروتن	علوم دانشگاهی	
فیزیک پایه جلد اول مکانیک	فرانک ج. بلت	مهران اخباری فر	فاطمی	۱۳۹۴



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌ها مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
فوق‌لیسانس فیزیک یا فوق‌لیسانس مهندسی مکانیک با حداقل ۳ سال سابقه تدریس

- مساحت و تجهیزات وسایل موردنیاز درس
حداقل ۳۰ مترمربع، تابلو، در صورت امکان ویدئو پروژکتور

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)
سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی-آزمون شناسایی (عیب‌یابی-رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی‌شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...
حل مسئله، آزمون کتبی

۳-۴- درس آزمایشگاه فیزیک مکانیک

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: فیزیک مکانیک

هدف کلی درس: آشنایی عملی دانشجویان با مفاهیم و قوانین فیزیک و یادگیری کار در محیط آزمایشگاه

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب



ردیف	رئوس محتوا	
	نظری	عملی
۱	ابزارهای اندازه‌گیری طول (متر، کولیس و ریزسنج)	۲
۲	اندازه‌گیری جرم حجمی اجسام مختلف	۲
۳	محاسبه ضریب اصطکاک سطح افقی و شیب‌دار	۴
۴	محاسبه ضریب سختی فنر	۲
۵	بررسی حرکت نوسانی در فنر و تعیین زمان نوسان فنرهای سخت و نرم	۲
۶	بررسی قوانین نیوتون و ماشین آتوود	۴
۷	تعیین برآیند نیروها (میز نیرو)	۴
۸	ماشین‌های ساده (قرقره یا اهرم)	۲
۹	محاسبه گشتاور ماند (دیسک و کره یا میله)	۴
۱۰	محاسبه زمان تناوب آونگ ساده	۲
۱۱	محاسبه زمان تناوب آونگ مرکب	۲
۱۲	ضربه و برخورد	۲
جمع		۳۲

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت‌های:

- شناخت قوانین فیزیک و کاربرد آنها در دروس فنی مجموعه مکانیک

- مسئولیت‌پذیری، رعایت ایمنی و امانت‌داری

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مبانی فیزیک مکانیک و گرما (جلد اول)	دیوید هالیدی، رابرت رزنیک و یرل واکر	محمدرضا خوش‌بین و خوش‌نظر	انتشارات نیاز دانش	۱۳۸۶
فیزیک دانشگاهی (جلد اول)	فرانسیس سرز و مارک زیمانسکی	فضل‌الله فروتن	علوم دانشگاهی	
فیزیک پایه جلد اول مکانیک	فرانک ج. بلت	مهران اخباری‌فر	فاطمی	



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب) کارشناسی ارشد یا دکترای فیزیک گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه‌ای گذراندن دوره روش تدریس درس آزمایشگاه فیزیک مکانیک
--

- مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس بر اساس کلاس ۱۵ نفره متر فلزی، کولیس، ریزسنج، ترازو، دستگاه محاسبه ضریب اصطکاک افقی و شیب‌دار، مکعب چوبی با سطوح جنس متفاوت، فنر با سختی متفاوت، آونگ‌های برنجی یا سربی با طول‌های متفاوت، پایه‌ها و وزنه‌های قلاب‌دار، ماشین آتوود، زمان‌سنج دیجیتالی یا کورنومتر دستی، میز نیرو، قرقره‌های ساده و مرکب، اهرم، آونگ ساده و مرکب، ابزار گشتاور ماند، ابزارهای آزمایش ضربه

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...) انجام آزمایش‌های عملی، تکرار و تمرین

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی-آزمون شناسایی (عیب‌یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی‌شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خودسنجی و.... ها و آزمون‌های کتبی و عملی پرسش‌های شفاهی، تجزیه و تحلیل آزمایش

۳-۵- درس مواد و عملیات حرارتی و آزمایشگاه

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۴۸	۳۲	تعداد ساعت



هدف کلی درس: انتخاب مواد با توجه به ساختار کریستالی و نوع عملیات حرارتی لازم برای اصلاح و بهینه‌سازی خواص مکانیکی آن

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	رئوس محتوا		رئوس مطالب (ساعت)	
			نظری	عملی
۱	دانش: انواع مواد (فلزی، سرامیک، پلیمر و کامپوزیت)، پیوندهای بین مواد (پیوند فلزی، یونی، کووالانسی و ثانویه)		۲	۳
	مهارت: انواع مواد و ساختار داخلی آنها (پیوند بین اتم‌ها در مواد مختلف)			
۲	دانش: ساختار جامدات، حالت‌های بلوری و آمورف مواد، انواع شبکه‌های کریستالی (bcc, fcc, hcp) و محاسبه ضرایب فشردگی آنها، محاسبه دانسیته تئوری فلزات و آلوتروپی در کریستال‌ها		۴	۲
	مهارت: ساختار کریستالی انواع مواد (نحوه قرارگیری اتم‌ها در مواد مختلف)			
۳	دانش: خواص مکانیکی مواد، سختی و روش‌های سختی سنجی (برینل، راکول و ویکرز)		۱	۲
	مهارت: انجام سختی سنجی (برینل، راکول و ویکرز)			
۴	فلزات و آلیاژهای آهنی، تعریف آلیاژ، فاز، محلول‌های جامد، ترکیبات بین‌فلزی، دیاگرام تعادلی آهن-کربن، تحولات فازی در دیاگرام آهن-کربن (یوتکتیک، پریکتیک، یوتکتوئید)، دماهای بحرانی، طبقه‌بندی آلیاژهای آهنی (فولاد و چدن)، انواع فولادهای ساده کربنی و آلیاژی، انواع چدن‌های خاکستری، داکتیل، مالیل، سفید و آلیاژی		۶	۴
	مهارت: ترکیب شیمیایی فولاد و چدن و دماهای لازم برای انجام عملیات حرارتی مختلف			
۵	دانش: عملیات حرارتی، انواع عملیات حرارتی (همگن کردن، نرماله کردن، بازیابی و بلور مجدد و تنش‌گیری)، انواع کوره‌های عملیات حرارتی (کوره‌های الکتریکی، حرارتی، القایی و حمام نمک) و بررسی قابلیت عملیات حرارتی فولادها		۴	۷
	مهارت: انجام عملیات حرارتی مختلف			

۴	۳	دانش: عملیات حرارتی سخت کاری: نحوه تشکیل فاز مارتنزیت، نحوه انتخاب دمای سخت کاری، انتخاب زمان آستنیتیزه کردن و نگهداری، محیط‌های خنک کننده در سخت کاری و روش های خنک کاری	۶
		مهارت: انجام سخت کاری فولادها	
۴	۳	دانش: مفهوم متالوگرافی، مراحل آماده سازی نمونه های متالوگرافی و روش های بررسی ساختار نمونه ها (میکروسکوپی)	۷
		مهارت: انجام متالوگرافی و تشخیص ریزساختار	
۴	۳	دانش: سخت کاری سطحی، دلایل انجام عملیات سخت کاری سطحی، انواع روش های سخت کاری سطحی (القایی، شعله ای، کربوره کردن، نیترووره کردن، سیانوره کردن)، روش های کربوره کردن و نیترووره کردن	۸
		مهارت: سخت کاری سطحی فولادها (کربوره کردن و نیترووره کردن)	
۴	۲	دانش: برگشت دادن فولاد سخت کاری شده: دلایل انجام عملیات برگشت دادن و نحوه انتخاب دما و زمان برگشت دادن	۹
		مهارت: برگشت دادن فولادهای سخت کاری شده	
۷	۳	دانش: استاندارد فولادها و چدن ها، طبقه بندی فولادها و چدن ها (AISI, ASTM, DIN) و روش انتخاب فولادها و چدن ها از جداول استاندارد	۱۰
		مهارت: انتخاب فولادها و چدن ها	
۵	۲	دانش: فناوری نانو و نانو مواد	۱۱
		مهارت: نانو مواد، خواص و کاربرد آنها	
		بازدید از مراکز و کارخانه های تولیدی که در این زمینه فعالیت دارند.	۱۲
۴۸	۳۲	جمع	

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت های:
- انتخاب مواد بر اساس خصوصیات کریستالی و خواص مکانیکی مواد، توانایی استفاده از دیاگرام آهن - کربن، کار با جداول استانداردهای مواد، توانایی سختی سنجی، متالوگرافی، آنیل و نرماله کردن و سخت کاری
- مسئولیت پذیری

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
اصول علم مواد	حسین تویسرکانی		انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان	۱۳۹۲
اصول علم مواد	محمد بابازاده آغ اسماعیلی		آشینا	۱۳۹۴
شناسایی و انتخاب فولاد و چدن	علی اکبر خامی و همکاران		انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۳
اصول عملیات حرارتی فولادها و چدن‌ها	محمدعلی گل‌عذار		انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان	۱۳۷۰
آزمایشگاه متالوگرافی	افسانه ربیعی		نشر ارکان	۱۳۸۲



- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

مدرک تحصیلی: حداقل کارشناسی ارشد ساخت و تولید یا متالورژی

مرتبه علمی: استادیار/ مربی

سوابق تدریس: حداقل ۵ سال

سوابق تجربی: اولویت با افراد فعال در عرصه صنعت می‌باشد.

گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه‌ای

گذراندن دوره روش تدریس درس مواد، عملیات حرارتی و آزمایشگاه

- مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

بر اساس کلاس ۱۵ نفره:

- کلاس مجهز به رایانه و ویدئو پروژکتور

- کوره عملیات حرارتی ۶ لیتری ۱۱۰۰۰ درجه سانتی‌گراد و کوره عملیات حرارتی مذاب نمک ۳ لیتری ۱۰۰۰ درجه

سانتی‌گراد، وان کوئنچ ۸۰ تا ۱۰۰ لیتری آب و روغن، سختی‌سنج یونیورسال راکول، برینل و ویکرز، میکروسکوپ نوری

متالوگرافی با بزرگنمایی ۱۲۵۰، میز متالوگرافی دانشجویی ۸ نفره و پولیشر مکانیکی

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی،

مطالعه موردی و...)

سخنرانی، کار عملی در آزمایشگاه

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب یابی-رفع عیب

و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار

(مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی

و...

پرسش‌های شفاهی، تکالیف و آزمون کتبی، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها)، تهیه گزارش کار و آزمون عملی در طول ترم

۳-۶- درس استاتیک

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: فیزیک مکانیک

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۰	۳	تعداد واحد
۰	۴۸	تعداد ساعت

هدف کلی درس: شناسایی نیروهای وارده بر سیستم‌های مکانیکی در حال سکون و تعیین مقادیر و جهت نیروهای تعیین اثرهای مستقیم و غیرمستقیم آن‌ها

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب



ردیف	رئوس محتوا		(ساعت)	
	نظری	عملی	نظری	عملی
۱	قوانین علم مکانیک، واحدهای جرم، طول، زمان و نیرو در سیستم‌های بین‌المللی رایج (MKS) و منسوخ شده (CGS)، آمریکایی، انگلیسی، یادآوری قانون سینوس‌ها و کسینوس‌ها در یک مثلث و تصویربرداری در یک راستا		۲	-
۲	ترکیب و تجزیه بردارها به روش ترسیمی و تحلیلی در دستگاه مختصات دو بعدی (قائم و غیر قائم) و سه بعدی (قائم)، مؤلفه‌های برداری و اسکالر یک بردار در دستگاه مختصات دو بعدی قائم و غیرقائم و سه راستای محورهای متعامد، بردار واحد، اندازه بردار، کسینوس‌های هادی یک بردار در دستگاه مختصات سه بعدی کارتزین و ضرب داخلی و خارجی بردارها		۴	-
۳	گشتاور حول یک نقطه، گشتاور حول یک محور، رابطه بین گشتاور حول یک نقطه و حول محور در دستگاه مختصات کارتزین، زوج نیرو، گشتاور زوج نیرو، سیستم‌های هم‌ارزی نیروها (تبدیل نیرو به نیرو-کوپل و برعکس)		۵	-
۴	ترسیمه جسم آزاد، درجه آزادی سیستم، انواع تکیه‌گاه‌های دو بعدی، تعادل دو بعدی (نیروهای هم‌راستا، متقارب در یک نقطه، موازی هم و متقاطع در بیش از یک نقطه)، تعادل معین و نامعین استاتیکی در حالت دو بعدی، شناسایی انواع تکیه‌گاه‌های سه‌بعدی، تعادل سه‌بعدی (نیروهای هم‌رس در یک نقطه، نیروهای هم‌رس در یک محور، موازی هم و حالت کلی) و تعادل معین و نامعین استاتیکی در حالت سه بعدی		۹	-
۵	خرپاهای صفحه‌ای و فضایی و کاربرد خرپاها، تعریف عضو دو نیرویی، روش‌های تحلیل خرپاها (روش مفصل و روش مقطع)، معین یا نامعین بودن خرپا از نظر استاتیکی، اعضای با نیروی صفر در خرپا، معرفی چند نوع از انواع پرکاربرد خرپاها و ویژگی‌های خاص آن‌ها (خرپاهای Pratt, Howe, Warren, K, Baltimore, Fink)		۶	-
۶	نیروهای توزیعی و انواع آن (خطی، سطحی و حجمی)، شدت توزیع نیرو و واحد مربوط به هرکدام از انواع توزیع‌ها، قضیه وارینیون، نحوه محاسبه برآیند نیروی توزیعی و موقعیت مرکز بار		۶	-

		(گسسته و پیوسته خطی، سطحی و حجمی) ناشی از کل بار توزیع شده، مرکز جرم و موقعیت مرکز جرم (گسسته و پیوسته خطی، سطحی و حجمی) و گشتاور اول سطح (سطوح گسسته و پیوسته)	
۷		انواع تیرها از نظر نوع تکیه‌گاه‌هایشان و نیروهای داخلی (با جهات قراردادی مثبت و منفی هرکدام) در آنها، انواع بارگذاری عرضی (نقطه‌ای، گسترده یکنواخت، گسترده غیریکنواخت و مرکب)، نیروی محوری و برشی و گشتاور خمشی در مقطع تیر بر اساس روش مقطع	
۸	۶	انواع اصطکاک (داخلی، سیال و خشک) و اصطکاک غلتشی و لغزشی و موارد کاربردی هرکدام در صنعت، زاویه اصطکاک لغزشی و غلتشی و بررسی اصطکاک در حالت‌های مختلف حرکت (قبل از حرکت و بعد از حرکت)، ضریب اصطکاک بین مواد مختلف (فلز با فلز، فلز با چوب و ...)، کاربردهای اصطکاک خشک در پیچ‌ها، دیسک‌ها و چرخ تسمه‌ها	-
۹	۴	گشتاور دوم سطح، محاسبه گشتاور دوم سطح سطوح پیوسته با استفاده از روش انتگرال‌گیری و سطوح گسسته و مرکب حول محورهای X و Y، گشتاور قطبی سطح حول محور Z، قضیه انتقال محورها و شعاع چرخش سطح	-
جمع	۴۸		-

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت های:

- تبدیل واحدهای نیرو، جرم، طول در سیستم‌های مختلف به هم محاسبه تصویربرداری در هر راستا، محاسبه مؤلفه‌های برداری ناشی از تجزیه یک بردار در دو راستای قائم و غیر قائم، محاسبه بردار برآیند ناشی از ترکیب چندین بردار باهم و تعیین اندازه و زاویه آن نسبت به محور افقی به روش تحلیلی و ترسیمی، تعیین اندازه و جهت بردارهای گشتاور و گشتاور کوپل و اندازه گشتاور حول یک محور، تعیین معادلات تعادل یک سیستم در حال سکون و محاسبه اندازه نیروها و گشتاورهای مجهول، تعیین اندازه و نوع نیروی داخلی هرکدام از اعضای خرپاها، تعیین مرکز جرم و مرکز بار در سیستم‌های نیرویی توزیعی گسسته و پیوسته، تعیین نیروها و ممان خمشی مقاطع تیرهای تحت بارهای عرضی، محاسبه گشتاور لازم برای باز و بسته کردن پیچ‌های تحت بار محوری، محاسبه گشتاور انتقالی توسط دیسک‌های اصطکاکی، محاسبه گشتاور انتقالی توسط چرخ تسمه‌ها، محاسبه گشتاور دوم سطح حول محورهای X و Y و محاسبه شعاع ژیراسیون سطح

- شایستگی حل مسئله

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Engineering Mechanics	J. L. Meriam, L. G. Kraige		John Wiley & Sons, Inc.	۲۰۱۲
VECTOR MECHANICS FOR ENGINEERS Statics	Ferdinand P. Beer E. Russell Johnston, Jr David F. Mazurek Elliot R. Eisenberg		Mc Graw Hill	
Engineering Mechanics Statics	William F. Riley Leroy D. Struges		John Wiley & Sons, Inc.	
استاتیک	ابراهیم واحدیان و فرشید واحدیان		علوم دانشگاهی	۱۳۹۱

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب) مدرک تحصیلی: دکتری مهندسی مکانیک / کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک مرتبه علمی: استادیار / مربی سوابق تدریس: حداقل ۲ سال سوابق تجربی: اولویت با افراد فعال در عرصه صنعت می‌باشد. گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه‌ای گذراندن دوره روش تدریس درس استاتیک
--

- مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس کلاس مجهز به Data Projector و آزمایشگاهی که بتوان برخی از مباحث را به صورت عملی نیز در آن ارائه کرد

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...) سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار
--

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و... پرسش‌های شفاهی، تکالیف و آزمون کتبی

۳-۷- درس مقاومت مصالح و آزمایشگاه

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: استاتیک

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت



هدف کلی درس: تجزیه و تحلیل آثار بارهای وارده بر قطعات مکانیکی تحت بارهای استاتیکی و تعیین ابعاد هندسی آن‌ها

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	رئوس محتوا	
	نظری	عملی
۱	۷	۱۰
۲	۷	۸

		دانش: شناسایی انواع تیرهای معین و نامعین و تعیین قابل حل بودن و نبودن آن‌ها از نظر استاتیکی، حل مسائل نامعین از درجه یک، رسم منحنی نیروی محوری، برشی و گشتاور خمشی در طول تیر تحت بارگذاری عرضی به روش دیفرانسیلی و محاسبه مقدار و موقعیت ماکزیمم گشتاور خمشی در طول تیر، تنش چند محوره مقدماتی و نسبت پواسون، دایره مور و نحوه رسم آن در تنش دو محوره و محاسبه تنش‌های اصلی و تنش برشی ماکزیمم و تنش حرارتی در میله‌های یک‌سر گیردار یک‌سر فاصله‌دار و دوسر گیردار	۳
		مهارت: توانایی انجام آزمایش خمش و بررسی تأثیر پارامترهای مختلف مانند جنس تیر، ممان دوم سطح تیر، مقدار بار وارده بر تیر بر روی خمش و شعاع انحنای تیر	
۱۰	۱۰	دانش: پیچش و اثرات آن بر روی عضو مدور تحت پیچش، زاویه پیچش در محدوده الاستیک و محاسبه آن، معرفی شفت‌های تحت پیچش نامعین استاتیکی از درجه یک و حل مسائل مربوطه، معرفی تنش برشی در اعضای مدور توپر و توخالی و جدار نازک و محاسبه تنش برشی در مقاطع فوق، معرفی فنرهای مارپیچ و محاسبه تنش برشی در مقطع سیم فنر، خمش در تیرهای ساده و محاسبه تنش خمشی و شعاع انحناء در تیرهای ساده و مرکب و تمرکز تنش در تیرهای تحت کشش، پیچش و خمش	۴
		مهارت: بررسی اثر پارامترهای مختلف مانند طول میله، جنس میله و ممان قطبی سطح مقطع میله بر مقدار زاویه پیچش میله بر روی مواد مختلف	
		بازدید از مراکز و کارخانه‌های تولیدی که در این زمینه فعالیت دارند.	۵
۳۲	۳۲	جمع	

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت های: -تبدیل واحدهای تنش به یکدیگر، توانایی محاسبه انواع تنش و تغییر طول‌ها و تغییر مکان‌ها در اعضای سیستم‌های مکانیکی تحت بارگذاری در محدوده مسائل معین و نامعین از درجه یک استاتیکی، توانایی محاسبه ابعاد پیچ، پرچ، جوش و محاسبه راندمان اتصال، توانایی رسم دیاگرام تنش برشی و ممان خمشی در طول تیر تحت بارگذاری عرضی و تعیین موقعیت و مقدار ممان خمشی حداکثر در طول تیر، رسم دایره مور و محاسبه تنش‌های اصلی و تنش برشی حداکثر، محاسبه تنش‌های ناشی از تغییرات دما، محاسبه زاویه پیچش و تنش برشی ناشی از پیچش در تیرهای توپر و توخالی معین و نامعین از درجه یک استاتیکی و جدار نازک، محاسبه تنش برشی در مقطع سیم فنر، محاسبه تنش خمشی در تیرهای تحت ممان خالص و شعاع انحنای تیر و محاسبه تمرکز تنش در کشش، پیچش و خمش شایستگی‌های - مسئولیت‌پذیری و رعایت اخلاق حرفه‌ای

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Mechanics of Materials Third Edition	ROY R. CRAIG		JOHN WILEY & SONS	۲۰۱۱
Mechanics of Materials Sixth Edition	Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston, John T. Dewolf, David F. Mazurek		Mc Graw Hill	
Mechanics of Materials Second Edition	Andrew pytel & Jaan Kiusalaas		Publisher, Global Engineering: Christopher M. Shortt	
مقاومت مصالح (ایگور پوپوف)	شاپور طاحونی		موسسه انتشاراتی پارس آیین	۱۳۹۳

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
دکتری یا حداقل کارشناسی ارشد گرایش‌های مختلف رشته مهندسی مکانیک
گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه‌ای
گذراندن دوره روش تدریس درس مقاومت مصالح و آزمایشگاه

- مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
بر اساس کلاس ۱۵ نفره
- کلاس معمولی مجهز به رایانه و ویدئو پروژکتور
- آزمایشگاه مجهز به دستگاه انیورسال کشش، دستگاه آزمایش‌های سختی سنجی برینل، راکول، ویکرز، میکروویکرز و
نوپ، دستگاه آزمایش ضربه، دستگاه آزمایش پیچش، دستگاه آزمایش خمش

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی،
مطالعه موردی و...)
سخنرانی، تمرین و تکرار و آزمایشگاه

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی -
رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست ساخته) پرسش‌های عملی انشایی،
مشاهده رفتار (مسئولیت پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش
فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و.....
پرسش‌های شفاهی، عملی و انشایی، تکالیف، آزمون کتبی، آزمون عملی، آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...)،
گزارش کار و پوشه مجموعه کار

۳-۸- درس هیدرولیک و نیوماتیک و آزمایشگاه

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۴۸	۳۲	تعداد ساعت



هدف کلی درس: آشنایی با اجزای مختلف و طراحی مدارهای هیدرولیکی و نیوماتیکی و خصوصیات آن‌ها و انجام آزمایشات محاسبات مربوطه بعضی از اجزای سیستم

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	رئوس محتوا		(ساعت)	
	عملی	نظری	عملی	نظری
۱		دانش: تعریف اتوماسیون، ویژگی‌های اتوماسیون (مزایا و معایب)، موارد استفاده از اتوماسیون، تعریف فشار (فشار نسبی، مطلق، فشار هیدرو استاتیکی، واحدهای فشار در سیستم آحاد مختلف و تبدیل آن‌ها به هم)، مفهوم هیدرولیک و کاربرد آن در صنعت، قانون برنولی، تعریف ویسکوزیته، شناسایی واحدهای ویسکوزیته، روش‌های اندازه‌گیری ویسکوزیته و سیال هیدرولیک (مشخصات سیال هیدرولیک)	۳	۲
		مهارت: بررسی قانون پاسکال و برنولی با استفاده از آزمایش‌های مربوطه و اندازه‌گیری ویسکوزیته		
۲		دانش: شناسایی پمپ‌های هیدرولیکی (جابجایی مثبت و غیر مثبت، با جریان ثابت و متغیر، اجزای مختلف و عملکرد هر کدام از اجزای پمپ‌ها، مکانیزم کار پمپ‌ها، محاسبه راندمان حجمی، راندمان مکانیکی و راندمان کلی، بررسی منحنی‌های مربوط به ویژگی پمپ‌ها مانند مقادیر نشتی، راندمان حجمی و راندمان کلی انواع پمپ‌ها) و علائم استاندارد نشانگر پمپ‌ها در مدار	۳	۳
		مهارت: اندازه‌گیری راندمان حجمی، مکانیکی و کلی انواع پمپ‌ها و رسم نمودارهای شاخص آن‌ها و شناسایی قسمت‌های مختلف پمپ‌ها با باز کردن و بستن آن‌ها		
۳		دانش: معرفی مخزن و متعلقات و قسمت‌های مختلف آن، سیلندر و پیستون هیدرولیکی و انواع آن، نحوه نصب سیلندر، اجزای مختلف سیلندر هیدرولیکی، محاسبه نیروی هیدرولیکی در رفت و برگشت پیستون، محاسبه سرعت و حجم سیال جابه‌جا شده توسط سیلندر، انبارها (انواع انبارها، قسمت‌های مختلف آن‌ها و کاربردهای آن‌ها در مدارهای هیدرولیک)، فشارسنج‌ها (تعریف، انواع، قسمت‌های مختلف و طرز کار فشارسنج)، فرمان‌های هیدرولیک (شناسایی و بررسی انواع فرمان‌های هیدرولیکی و قسمت‌های مختلف آن، شناسایی مکانیزم کار و کاربردهای مختلف آن در صنعت)، شناسایی انواع مدار فرمان، شناسایی انواع روغن‌های هیدرولیک، شناسایی علائم استاندارد نشانگر اجزای فوق‌الذکر در مدار	۳	۳
		مهارت: شناسایی اجزای مختلف مخزن هیدرولیک و توانایی باز کردن و بستن اجزای مخزن، شناسایی انواع فشارسنج‌ها و نحوه کار و بستن آن‌ها در مدار هیدرولیکی و شناسایی انواع انبارها		

۳	۲	دانش: خطوط انتقال انرژی (تعریف هیدرودینامیک، قانون عبور جریان، جریان انرژی هیدرولیکی، افت انرژی، بررسی عوامل مؤثر در افت انرژی در لوله و اتصالات و شناسایی اجزای تشکیل دهنده خطوط انتقال انرژی)، تعیین قطر لوله‌های انتقال انرژی با استفاده از جداول و منحنی‌های مربوطه، انواع لوله‌ها و اتصالات و خصوصیات هرکدام و موارد کاربرد آن‌ها، ساختمان، طرز کار، ویژگی‌ها و موارد کاربرد هرکدام از فیلترها، صافی‌ها، انباره‌ها و آب‌بندی‌ها و شناسایی علائم استاندارد نشانگر اجزای فوق‌الذکر در مدار مهارت: اندازه‌گیری افت فشار در مدار	۴
۱۸	۱۰	دانش: شیرهای هیدرولیکی (تعریف و شناسایی انواع شیرهای هیدرولیکی کنترل جهت، جریان، فشار و پردازشگر، بررسی ساختمان شیرهای هیدرولیکی و طرز کار آن‌ها)، شیرهای سروو (ساختمان، عملکرد و کاربردهای آن‌ها در صنعت)، موتورهای هیدرولیک (شناسایی کار و انواع موتورهای هیدرولیک، نحوه عملکرد و منحنی‌های ویژگی‌های مربوطه و مثال‌هایی از گستره و موارد استفاده از هرکدام) و شناسایی علائم استاندارد نشانگر اجزای فوق‌الذکر در مدار مهارت: طراحی و کار با مدارهای هیدرولیکی و بررسی و مقایسه گشتاور هیدروموتور با الکتروموتور	۵
۱۸	۱۰	دانش: مفهوم نیوماتیک و تفاوت آن با سیستم‌های هیدرولیک، مفهوم رطوبت نسبی، ویژگی هوای مورد استفاده در سیستم‌های نیوماتیک، انواع خشک کردن هوای آماده‌سازی هوا برای استفاده در مدار نیوماتیک، کمپرسور (انواع، مکانیزم عملکرد، محاسبات و منحنی‌های مربوط به محاسبه ظرفیت کمپرسور)، انواع شبکه‌های توزیع هوا در سیستم‌های نیوماتیک، موتورهای نیوماتیکی (ساختمان، عملکرد، ویژگی‌ها و موارد کاربرد آن‌ها)، مدارهای نیوماتیکی (شناسایی اجزای مدارهای نیوماتیکی و طراحی مدارها) و شناسایی علائم استاندارد نشانگر اجزای فوق‌الذکر در مدار مهارت: طراحی و کار با مدارهای نیوماتیکی	۶
	۲	دانش: ایمنی و بهداشت (شناسایی موارد مربوط به ایمنی کار با سیستم‌های هیدرولیکی و نیوماتیکی و شناسایی اصول بهداشت فردی مربوط به کار با سیستم‌های فوق) مهارت:	۷
		بازدید از مراکز و کارخانه‌های تولیدی که در این زمینه فعالیت دارند.	۸
۴۸	۳۲	جمع	

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت‌های: - شناسایی اجزای مدارهای هیدرولیکی و نیوماتیکی، توانایی انجام برخی محاسبات مربوط به پمپ‌ها راندمان حجمی، مکانیکی و کلی و اندازه‌گیری آن‌ها، توانایی انجام محاسبات مربوط به اتلاف انرژی در اجزای سیستم‌های هیدرولیکی و نیوماتیکی (لوله‌ها، شیرها، زانویی‌ها، سه‌راهی‌ها و ...)، انتخاب پمپ مناسب برای مدار و تعیین قطر لوله‌ها و توانایی طراحی انواع مدارهای هیدرولیکی و نیوماتیکی - مسئولیت‌پذیری، امانت‌داری و رعایت اخلاق حرفه‌ای
--

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
هیدرولیک صنعتی (طراحی سیستم‌های هیدرولیک جلد ۱ و ۲)	حسین دلایلی و احمد رضا مدینه	حسین دلایلی و احمد رضا مدینه	کانون پژوهش	
مبانی نیوماتیک (کاربرد هوای فشرده در صنعت)	گروه صنعتی MARTONAIR	فرامرز خضرائی	پرتونگار	
هیدرولیک و نیوماتیک	هری ال. استوارت	تیمور اشتری نخعی	انتشارات فنی ایران	۱۳۷۹
Power Hydraulics	Michael J. Pinches, John G. Ashby		Prentice-Hall	۱۹۹۶



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)



- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

مرتبه علمی: مربی یا استادیار رشته تحصیلی مهندسی مکانیک

سوابق تدریس: حداقل سه سال سابقه تدریس درس هیدرولیک و آزمایشگاه هیدرولیک

سوابق تجربی: حداقل دو سال سابقه کار در صناعی که ارتباط عمده با مدارهای هیدرولیک و نیوماتیک دارند

گواهینامه دوره‌های پیشرفته از شرکت FESTO

گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه‌ای

گذراندن دوره روش تدریس درس هیدرولیک و نیوماتیک و آزمایشگاه

- مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

بر اساس کلاس ۱۵ نفره

کلاس تئوری دارای تخته سفید و ویدئو پروژکتور، آزمایشگاه هیدرولیک و نیوماتیک با بردهای مجهز به انواع شیرهای هیدرولیک و نیوماتیک (کنترل جهت، جریان، فشار و پردازشگر)، انواع عملگرهای خطی و دورانی، انواع مختلف اجزای یک مدار هیدرولیک و نیوماتیک (فیلترها، صافی‌ها، انباره‌ها، شیرهای سروو) و انواع وسایل اندازه‌گیری و عیب‌یابی مربوط به مدارهای هیدرولیک و نیوماتیک

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

سخنرانی، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهش، کار گروهی و مطالعه موردی

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی-آزمون شناسایی (عیب‌یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

پرسش‌های شفاهی، تکالیف، آزمون کتبی، عملکردی، آزمون شناسایی (عیب‌یابی، رفع عیب و...)، انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی و مشاهده رفتار

۳-۹- درس زبان فنی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: زبان خارجی

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با معادل‌های انگلیسی انواع روش‌های تولید، انواع ابزار و دستگاه‌های تولیدی، قسمت‌های مختلف دستگاه‌های تولیدی، آشنایی با نحوه گرفتن اطلاعات درباره ابزارها و دستگاه‌های تولیدی از کاتالوگ‌های آنها

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	رئوس محتوا	زمان یا گزینگی (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	وظایف یک کارگاه ماشین‌کاری عمومی: رده‌بندی شغل‌ها در یک کارگاه ماشین‌کاری (نیمه ماهر، ماهر، کاردان و حرفه‌ای)	۱	-
۲	ایمنی در کارگاه: ایمنی در محیط کار و در ارتباط با کار با انواع ابزار و دستگاه‌های مربوط به ماشین‌کار	۱	-
۳	نقشه‌کشی: علائم مختلف نقشه‌کشی (اندازه‌گذاری، تولرانس‌های ابعادی، تولرانس‌های هندسی، مواد، عملیات حرارتی، جوشکاری، صافی سطوح، مقیاس نقشه و ویرایش نقشه)، انواع نقشه‌ها (قطعه، مونتاژی، جزئیاتی و انفجاری)، انواع برش‌ها و اندازه کاغذ نقشه	۳	-
۴	اندازه‌گیری و کارهای طراحی اولیه: معرفی انواع ابزارهای اندازه‌گیری (خط‌کش‌ها، میکرومترها، کولیس‌ها، زاویه‌سنج‌ها، فرمان‌ها، راپورترها، ساعت‌های اندازه‌گیری و ...) و کارهای طراحی اولیه	۲	-
۵	ابزارهای دستی: گیره‌ها، انبرها، آچارها، پیچ‌گوشتی‌ها، چکش‌ها، مغار و قلم، کمان‌اره، سوهان، برقو، قلاویز، حدیده و پرداخت‌کاری	۲	-
۶	اتصالات: اتصالات رزوه‌دار، اتصالات بدون رزوه (انواع خارها، انواع پین‌ها، انواع پرچ‌ها و چسب‌ها)	۲	-
۷	قید و بندها و مایع‌های خنک‌کاری: انواع راهنماها، انواع قید و بندها، انواع مایع‌های خنک‌کاری	۲	-
۸	سوراخ‌کاری: انواع دستگاه‌های سوراخ‌کاری، انواع مته‌ها، نگه‌دارنده‌های مته‌ها، انواع گیره‌ها، انواع کلمپ‌ها، سرعت برشی و سرعت پیشروی، زوایای مته و تیزکاری آن، انواع سوراخ‌ها و برق‌کاری ماشین‌ی	۲	-

۹	تراش کاری: اندازه دستگاه تراش، بخش های مختلف دستگاه تراش، ابزارهای جانبی و ملحقات دستگاه تراش، زوایای مختلف قلم تراش، انواع عملیات براده برداری قابل اجرا با دستگاه تراش (رو تراشی، پیشانی تراشی، فرم تراشی، مخروط تراشی، پیچ تراشی، داخل تراشی، سوراخ کاری معمولی و عمیق، آج زنی و ...) و انواع دستگاه های تراش	۳	-
۱۰	فرزکاری: انواع دستگاه های فرز، قسمت های مختلف دستگاه فرز، عملیات مختلف قابل اجرا بر روی دستگاه های فرز مختلف، ابزار براده برداری در دستگاه فرز و کاربردهای مختلف آن ها، ابزار و دستگاه های جانبی دستگاه فرز		
۱۱	صفحه تراشی: تعریف صفحه تراش، قسمت های مختلف صفحه تراش، انواع دستگاه صفحه تراش و انواع عملیات قابل اجرا بر روی صفحه تراش	۱	-
۱۲	سنگ زنی غیردقیق و اره کاری: انواع سنگ روی میزی و ایستاده و نواری، سنگ تیزکن ها و انواع مختلف اره ها-	۲	-
۱۳	سنگ زنی دقیق: انواع دستگاه های سنگ زنی، قسمت های مختلف دستگاه های سنگ زنی، فیکسچرها و لوازم جانبی دستگاه های سنگ زنی، انواع سنگ های سنباده (ساختار، سختی، وسایل تیزکاری سنگ سنباده)، انواع مواد خنک کاری مورد استفاده و انواع عملیات سنگ زنی (استوانه، فلنج، داخلی، بدون مرغک، فرم، رزوه و ...)	۲	-
۱۴	مواد و عملیات حرارتی: تقسیم بندی های اصلی و فرعی فلزها، استانداردهای شناسایی فولادها، مواد فلزی مقاوم در برابر حرارت، مواد غیرفلزی، تعریف عملیات حرارتی، فلزات عملیات حرارتی شونده، انواع عملیات حرارتی و سختی سنجی	۲	-
۱۵	کنترل کیفیت: تقسیم بندی کنترل کیفیت، تکنیک های کنترل کیفیت با روش های غیر مخرب و سایر روش های کنترل کیفیت	۲	-
۱۶	و اتوماسیون: تکنولوژی تولید به کمک کامپیوتر، موقعیت یابی در کنترل CNC دستگاه های ، امتیازها و معایب استفاده از NC، برنامه نویسی ماشین های NC عددی، سیستم های حرکتی NC	۲	-
جمع		۳۲	-



ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت های:

- آشنایی با کلمات لاتین مفاهیم آموخته شده تا دوره کاردانی پیوسته در رشته ساخت و تولید، توانایی استفاده از کاتالوگ- های لاتین در حیطه رشته ساخت و تولید
- امانت داری و مسئولیت پذیری



ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر
Machining Fundamentals, ۱۰th Edition	John R. Walker & Bob Dixon		G-W Publisher
Introduction To Basic Manufacturing Processes And	Rajender Singh		New Age International
Cutting tool Applications	Jr. CMfge George Schneider		MCGraw Hill

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

مدرک تحصیلی: دکتری ساخت و تولید/ کارشناسی ارشد ساخت و تولید

مرتبه علمی: استادیار/ مربی

سوابق تدریس: حداقل ۲ سال

سوابق تجربی: اولویت با افراد فعال در عرصه صنعت می باشد.

گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه ای

گذراندن دوره روش تدریس درس زبان فنی

- مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس معمولی مجهز به Data Projector.

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه ای، پژوهشی، گروهی،

مطالعه موردی و.)

سخنرانی، تمرین و تکرار، پروژه ای، کار گروهی، مطالعه موردی، در همه ردیف های تدریسی، آشنایی با کلمات پر کاربرد در

آن زمینه در اولویت اول است و ترجمه یا مطالعه تمامی مطالب بر عهده دانشجو است.

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب یابی-

رفع عیب و...)) انجام کار در محیط های شبیه سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست ساخته) پرسش های عملی انشایی،

مشاهده رفتار (مسئولیت پذیر، رعایت اخلاق حرفه ای و.) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح ها گزارش

فعالیت های تحقیقات، خود سنجی و...

پرسش های شفاهی، آزمون کتبی و پوشه مجموعه کار

۳-۱۰- درس طراحی اجزاء ماشین

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: مقاومت مصالح و آزمایشگاه

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: محاسبات موردنیاز اجزاء مکانیکی و انتخاب صحیح آن‌ها

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب



ردیف	رئوس محتوا	
	نظری	عملی
۱	انتخاب مواد برای اجزاء ماشین (سختی، مقاومت به ضربه، مقاومت در برابر دما، تأثیر روش تولید مواد، تأثیر عملیات حرارتی)	۲
۲	معیارهای تسلیم و خستگی	۲
۳	طراحی محورها و شفت‌ها	۶
۴	شناسایی و انتخاب انواع یاتاقان‌ها	۱
۵	طراحی و انتخاب یاتاقان‌های لغزشی شعاعی و محوری	۲
۶	طراحی و انتخاب یاتاقان‌های غلتشی	۲
۷	عوامل مؤثر و محاسبات لازم در انتخاب اتصالات خار، واشر، گوه، پین و ضامن	۳
۸	طراحی اتصالات پیچ و مهره	۳
۹	طراحی و محاسبات اتصالات جوشکاری و لحیم‌کاری	۳
۱۰	طراحی و محاسبات اتصالات اصطکاکی (فشاری و مخروطی)	۲
۱۱	طراحی و محاسبات اتصالات پرچ	۲
۱۲	طراحی و محاسبات انتقال نیرو در کلاچ و کوپلینگ	۲
۱۳	چرخ‌دنده‌های اینولوتی و روش انتخاب مدول	۲
۱۴	بازدید از مراکز و کارخانه‌های تولیدی که در این زمینه فعالیت دارند.	-
جمع	۳۲	-

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت‌های:

- طراحی و انتخاب صحیح اجزاء ماشین مطرح‌شده در محتوا

- امانت‌داری، مسئولیت‌پذیری و حل مسئله

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Shigley's Mechanical Engineering Design- Ninth Edition	Richard G. Budynas - J. Keith Nisbett		McGraw-Hill	۲۰۱۱
طراحی اجزاء ماشین شیگلی ویرایش نهم	Richard G. Budynas - J. Keith Nisbett	ایرج شادروان	نوپردازان	
طراحی اجزاء ماشین	م.اف اسپاتز، تی.ای. شاپ و ال. ای. هدرن برگر	هدایت موتابی	آشینا	



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب) حداقل کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک با سابقه تدریس استاتیک و مقاومت و حداقل سابقه تدریس ۵ سال گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه‌ای گذراندن دوره روش تدریس درس طراحی اجزاء ماشین

- مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس کلاس مجهز به رایانه و ویدئو پروژکتور
--

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...) سخنرانی، مباحثه‌ای و کاربردی

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و... تکلیف، پروژه طراحی، امتحان میان‌ترم و امتحان پایان‌ترم

۳-۱۱- درس نقشه کشی صنعتی

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: توانایی ترسیم نقشه های صنعتی و تولیدی و اجرای اصول نقشه کشی بر روی آن ها و استخراج اطلاعات مورد نیاز ساخت قطعات از روی نقشه های صنعتی

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب



ردیف	رئوس محتوا	(ساعت)	
		نظری	عملی
۱	دانش: انواع نقشه‌های فنی (دستی، مرکب، هندسی، شماتیک، تصویر مجسم و انفجاری) و مدارک ترسیمی در پروژه‌های مهندسی مکانیک	۴	-
	مهارت:		
۲	دانش: مفاهیم نماها در نقشه، انواع برش در نقشه، روش‌های ترسیم نقشه در سیستم آمریکائی و اروپایی (ISO ۱۲۸)	۲	۶
	مهارت: ترسیم نماها در نقشه، ترسیم انواع برش در نقشه و ترسیم نقشه در سیستم آمریکائی و اروپایی (ISO ۱۲۸)		
۳	دانش: نقشه‌های اجزای ماشین (پیچ و مهره، یاتاقان‌های غلتشی و لغزشی، شفت، چرخ‌دنده، فنر، واشر، پین، خار و بادامک)	۲	۵
	مهارت: ترسیم انواع دندانه پیچ و مهره و ترسیم چرخ‌دنده‌های ساده و مارپیچ		
۴	دانش: نشانه‌های اندازه‌گذاری، روش‌های اندازه‌گذاری نماها، استانداردهای اندازه‌گذاری (ISO ۱۲۸-۱۲۹) و نشانه‌های پای نقشه	۱	۶
	مهارت: کاربرد نشانه‌های اندازه‌گذاری در نقشه، اندازه‌گذاری نقشه با سبک‌های مختلف، استفاده از استانداردهای (ISO ۱۲۸-۱۲۹) در نقشه و استفاده از نشانه‌های پای نقشه		
۵	دانش: تولرانس‌های ابعادی و انطباقات (ISO ۲۷۶۸, ISO ۲۸۶)	۱	۵
	مهارت: کاربرد تولرانس‌های ابعادی در نقشه مطابق با (ISO ۲۷۶۸) و کاربرد علائم انطباقی		

		در نقشه (ISO۲۸۶)	
۵	۲	دانش: مفهوم نشانه‌های تolerانس هندسی و روش‌های تolerانس‌گذاری هندسی نقشه‌ها (ISO۱۱۰۱)	۶
		مهارت: تolerانس‌گذاری هندسی در نقشه و استخراج اطلاعات از نقشه	
۵	۱	دانش: مفاهیم صافی سطح (ISO۱۳۰۲)، جدول‌های تبدیل Ra و Rz به یکدیگر و روش‌های درج نشانه‌های صافی سطح در نقشه	۷
		مهارت: ترسیم نشانه‌های صافی سطح در نقشه، تبدیل معیارهای Ra و Rz به یکدیگر و استخراج اطلاعات از نقشه	
۵	۲	دانش: مفهوم نشانه‌های جوشکاری در نقشه و سازه‌ها در استاندارد ISO و نشانه‌های جوشکاری در استانداردهای مختلف	۸
		مهارت: کاربرد نشانه‌های جوشکاری در نقشه، استخراج اطلاعات از نقشه‌های جوشکاری و تبدیل نقشه‌های جوشکاری سایر استانداردها به استاندارد ISO	
۱۱	۱	دانش: نقشه‌خوانی نقشه‌های اجرائی، ترکیبی، انفجاری، کارگاهی، نقشه‌های فرایند تولید و نقشه انواع قالب‌ها	۹
		مهارت: استخراج اطلاعات از جداول نقشه‌های ترکیبی و تفسیر نقشه‌های اجرائی، ترکیبی، انفجاری، کارگاهی، نقشه‌های فرایند تولید و نقشه قالب‌ها	
		بازدید از واحد طراحی و نقشه‌کشی کارخانجات تولیدی	۱۰
۴۸	۱۶	جمع	

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار مهارت‌های: - شناخت قطعات از روی نقشه و استخراج اطلاعات مورد نیاز برای ساخت آن‌ها - شایستگی‌های غیرفنی: مسئولیت‌پذیری و امانت‌داری
--

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مرجع کامل نقشه‌کشی صنعتی	BRUCKE, HEIDRON	عبدالله ولی نژاد و محمد نصیری‌نیا	طراح	۱۳۸۷
مرجع کامل جداول استاندارد ماشین -	Ulrich Fisher	محمدرضا عباسی	سها دانش	
نقشه‌کشی صنعتی ۲	حبیب‌اله حدادی		دانشگاه علم و صنعت	



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب) مدرک دانشگاهی و رشته تحصیلی (مهندسی مکانیک) لیسانس با حداقل ۲۰ سال سابقه آموزشی و فوق‌لیسانس ۷ سال مسلط به نقشه‌کشی صنعتی و نرم‌افزارهای طراحی گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه‌ای گذراندن دوره روش تدریس درس نقشه‌کشی صنعتی

- مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس بر اساس کلاس حداکثر ۱۵ نفره - کارگاه و اتاق نقشه‌کشی با نور مناسب - میز نقشه‌کشی با وسایل ترسیم برای هر نفر - مستندات مربوط به استانداردهای مربوطه - ویدئو پروژکتور و وسایل مربوطه - دفترچه راهنمای ماشین‌های ابزار و تجهیزات کارگاهی (انواع نقشه‌های صنعتی، کارگاهی، تولیدی، قالب و قید و بندها)

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...) سخنرانی، اجرای کار عملی، پرسش و پاسخ

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و... آزمون کتبی (عملی)، مشاهده، تهیه نقشه و پروژه
--

۳-۱۲- درس طراحی به کمک رایانه

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: نقشه‌کشی صنعتی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: یادگیری روش‌های مدل‌سازی قطعات مکانیکی، مونتاژ و تهیه نقشه‌های مهندسی و ساخت، به‌کارگیری از

یکی از نرم‌افزارهای به‌روز CAD

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب



ردیف	رئوس محتوا		(ساعت)	
	نظری	عملی		
۱	دانش: نقش CAD در صنعت (توضیحاتی در مورد سیستم‌های CIM و جایگاه نرم‌افزارهای CAD در این سیستم‌ها، خصوصیات پارامتریک بودن نرم‌افزارهای CAD و مزایای استفاده از آن‌ها)	۱	-	
۲	دانش: فرمان‌های محیط Sketch، توضیح جزئیات هرکدام از مدیریت خصوصیت (Property Manager) های مربوط به اندازه‌گذاری هوشمند (Smart Dimension)، اندازه‌گذاری خودکار (با انتخاب عنصر) (Auto Insert Dimension)، ورود عدد اندازه همزمان با رسم طرح دستی (Sketch Numeric Input)، نمونه‌سازی خطی (Linear Pattern)، نمونه‌سازی دایره‌وار (Circular Pattern)، خطوط نرم (Spline)، بیضی (Ellipse)، (وارد کردن) متن (در محیط اسکچ) (Text)، صفحه (کمکی در محیط طرح دستی سه‌بعدی) (Plane)، نقطه (Point)، منحنی ناشی از تقاطع (Intersection Curve)، ابزار کاری خطوط نرم (Spline Tools)، جابجایی/دوران/تکثیر/بزرگنمایی و کوچک نمایی/کش آوردن (Move/Rotate/Copy/Scale/Stretch Entities)، دسترسی آسان (Quick Snap)، طرح دستی سریع (Rapid Sketch)، طرح دستی سایه زده شده (Shaded Sketch Contour)، ساخت مسیر (در محیط طرح دستی) (Make Path)، تغییر اندازه سریع (در محیط اسکچ) (Instant ۲D)، جابجایی (محیط بسته یا باز) بر روی صفحات انحنا دار (Offset on Surface)، تقسیم یک عنصر (اسکچ) به دو قسمت (Split Entities)، تقسیم یک عنصر (اسکچ) به چند قسمت مساوی (Segment)، جداسازی قسمت‌های تقسیم شده اسکچ از هم (Detach Segments on Drag)، جایگزینی عنصر (اسکچ) (Replace Entity)، طرح دستی سه‌بعدی (۳D Sketch)، تغییر زاویه مماس بین دو قوس دایره‌ای (Revers Endpoint Tangen)، رسم طرح دستی سه-بعدی بر یک سطح هموار (۳D Sketch on Plane)، منحنی‌های تابع سطح (Face Curves)، تغییر حالت کل عناصر یک طرح دستی (بزرگنمایی، چرخش و حرکت Modify Sketch)، حرکت عناصر طرح دستی ضمن حذف قيود آن (No Solve Move) و طرح‌های دستی از پیش ذخیره شده (Blocks)	۳	۱۰	

		مهارت: توانایی رسم انواع طرح‌های دستی با توجه به دستورات متعدد و متنوع محیط Sketch، تعریف قيود و روابط (Relations) و اندازه‌گذاری و تعریف کامل آن‌ها (Fully Defined)	
۱۶	۵	دانش: فرمان‌های محیط Part، ایجاد حجم به روش روی هم‌گذاری یا برداشتن ممتد یک سطح در راستای خط مستقیم (Extruded & Extruded Cut)، ایجاد حجم با افزودن حجم ناشی از دوران یک سطح حول یک محور یا کاستن حجم به روش بُرش با دوران یک سطح حول یک محور (Revolved & Revolved Cut)، ایجاد حجم با افزودن یا با کاستن حجم به روش جاروب کردن یک سطح در امتداد یک منحنی (Swept & Swept Cut)، ایجاد حجم با افزودن به روش روی هم‌گذاری یا کاستن به روش برداشتن سطوح با مقاطع مختلف در راستای یک منحنی (Lofted & Lofted Cut)، ایجاد انواع سوراخ-ها با ویژگی‌های مختلف فنی (پیچ، خزینه استوانه‌ای و مخروطی و ...) (Hole Wizard)، پُخ‌زنی (Chamfer)، قوس زنی (لبه‌های تیز) (Fillet)، نمونه‌سازی خطی (Linear Pattern)، نمونه‌سازی دایره‌وار (Circular Pattern)، نمونه‌سازی آینه‌ای (Mirror)، ایجاد شیب در سطوح مدل سه‌بعدی (Draft)، تقویت (قطعات ضعیف) (Rib)، پوسته‌ای کردن (وجه مدل سه‌بعدی) (Shell)، ایجاد هندسه مبنا (نقطه، محور، صفحه و مبدأ مختصات) (Reference Geometry)، نماهای استاندارد (Standard View)، برش با پروفیل‌های مختلف (بدون مسیر یا منحنی راهنما) (Boundary Cut)، ایجاد سوراخ ساده (Simple Hole)، ایجاد گنبد (Dome)، نمونه‌سازی با تبعیت از منحنی (Curve Driven Pattern)، نمونه‌سازی بر روی نقاط با مختصات نامشخص (Sketch Driven Pattern)، نمونه‌سازی با تبعیت از نقاط با مختصات مشخص (Table Driven Pattern)، نمونه‌سازی با الگوی از پیش تعیین‌شده قبلی (Fill Pattern)، نمونه‌سازی متغیر (Variable Pattern) برجسته‌سازی بر روی سطوح (تخت و انحنا دار) (Wrap)، ایجاد حجم ناشی از تداخل سطوح (تخت، انحنا دار و احجام) (Intersect)، ایجاد صفحه برش دلخواه در محیط گرافیکی (Live Section Plane)، امکان تغییر اندازه روی مدل در محیط گرافیکی (Instant 3D)، ایجاد انحنای آزاد بر روی یک سطح تخت یا غیر تخت (Freeform)، ایجاد سوراخ‌های متنوع (Advanced Hole)، ایجاد سوراخ رزوه دار (Thread)، ایجاد زیرمجموعه‌هایی با ویژگی‌های مختلف در یک قطعه با ایجاد تغییر در مسیر طراحی (Configuration)، ایجاد زیرمجموعه‌هایی با ویژگی‌های مختلف به کمک جدول طراحی (Design Table)، جابه‌جایی، انتقال و چرخش سطوح (MoveFace)، ایجاد حجم گنبدی (Dome)، ایجاد حجم مکمل (Indent)، ایجاد پیچ و خم‌های موضعی در قطعات (Flex)، تقسیم یک بدنه به چند بدنه (Split)، ترکیب چند بدنه باهم (Combine)، اتصال دو قطعه به هم در محیط مونتاژی (Join)، ایجاد حجم ناشی از تقاطع (Intersect)، حذف یک بدنه (Delete Body)، شکل خطوط مورد استفاده (Line Format)، ایجاد منحنی‌ها (Curves) و حرکت دادن و تکثیر بدنه (Move/Copy Body)	۳



		مهارت: توانایی ایجاد حجم‌های سه‌بعدی مختلف با استفاده از دستورهای متعدد و متنوع محیط مدل‌سازی سه‌بعدی	
۴	۱۲	دانش: محیط مونتاژ (Assembly)، انواع قیدهای محیط مونتاژی (Mates)، عملکرد آن‌ها و عناصری که می‌توانند با انواع قیدها باهم مرتبط شوند، مدیریت خصوصیات (Property Manager) محیط مونتاژی، پیکربندی در محیط مونتاژی (Assembly Configuration)، کار با محیط مونتاژی از پایین به بالا و از بالا به پایین (Bottom-Up & Top-Down)، وارد کردن قطعه و مونتاژ به محیط مونتاژی (Insert Components)، انواع نمونه‌سازی‌ها (New Part New Assembly, Copy With Mates)، مونتاژ هوشمند اتصالات (Smart Fastner)، حرکت و چرخش اجزاء (Move & Rotate Components) ویرایش قطعه در محیط مونتاژ (Edit Component)، پنهان کردن و نمایاندن قطعات (Show Hidden Components)، کار روی خصوصیات مونتاژی‌ها (Assembly Features)، ایجاد هندسه مبنا در محیط مونتاژ (نقطه، محور، صفحه و مبدأ مختصات) (Reference Geometry)، تهیه مدل انفجاری از مونتاژ (Exploded View)، ظاهر کردن تداخل‌ها در مونتاژ (Interference Detection)، کنترل لقی‌ها بین قطعات (Clearance Verification)، کنترل هم‌راستایی سوراخ‌ها (Hole Alignment) و خصوصیات مربوط به جرم مونتاژ (Mass Properties) مهارت: سوار کردن مدل‌های منفرد سه‌بعدی تهیه‌شده در محیط مدل‌سازی و نیز مونتاژهای تهیه‌شده در محیط مونتاژ به هم تهیه مدل‌های انفجاری و انیمیشن از مونتاژ و دمونتاژ قطعه‌ها به هم با استفاده از دستورهای متعدد و متنوع محیط مونتاژ	
۵	۳	دانش: محیط Drawing، دستورهای مربوط به تهیه سه نما از مدل (۳ Standard View)، نمای سه‌بعدی مدل (Model View)، نمای تصویر در امتدادهای قائم (Projected view)، نمای تصویر در امتداد دلخواه (Auxiliary view)، نمای برش خورده (Section View)، نمای برش جزئی (Broken view)، نمای شکسته (Break View)، نمای جزئی (Detail View)، نمای بخش بریده‌شده از یک نما (Crop View)، نمای حالتی خاص از مونتاژی (Alternative Position View)، خصوصیات لایه‌ها (Layer Properties)، اندازه‌گذاری هوشمند (Smart Dimensions)، اعمال تمامی اندازه‌گذاری‌ها و علائم نقشه‌کشی تعیین شده در مدل‌سازی بر روی نمای انتخابی (Model Items)، نوشتن متن در نقشه‌های دوبعدی (Note)، نمونه‌سازی نوشته به صورت ردیفی و دایره‌وار (Linear & Circular Note Pattern)، نمودن اجزای قطعات با بالن‌های شماره‌گذاری شده به صورت دستی و خودکار (Balloon & Auto Balloon)، به خط کردن بالن‌ها (Magnetic Line)، علامت صافی سطح (Surface Finish)، علائم جوش (Weld Symbol)، ثبت مشخصات سوراخ‌های ایجادشده با دستورهای سوراخ (Hole Callout)، تolerانس‌های هندسی (Geometric Tolerance)، علائم مبناها (Datum Feature & Datum Target)، طرح‌های از پیش ذخیره‌شده (Blocks)، علامت مرکز (Center)	



		(Mark)، خط تقارن (Center Line)، ایجاد و کنترل هاشور (AreaHatch/Fill)، جدول مشخصات عمومی (General Table)، جدول مشخصات سوراخ‌ها (Hole table) و جدول مشخصات مواد و قطعه‌ها (Bill of Mterial)
		مهارت: تهیه انواع نماها و نقشه‌های دوبعدی از قطعه‌ها و مونتاژی‌ها بر اساس اصول نقشه‌کشی صنعتی با استفاده از دستورهای متنوع و متعدد بخش نقشه‌کشی نرم‌افزار
۶		بازدید از مراکز و کارخانه‌های تولیدی که در این زمینه فعالیت دارند.
جمع		



ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت های: - توانایی در مدل‌سازی سه بعدی انواع قطعه‌های صنعتی، مونتاژ قطعه‌های مدل‌سازی شده به صورت یک مجموعه و تهیه مدل‌های انفجاری از مونتاژهای صورت گرفته در محیط فوق، تهیه Animation از مونتاژهای صورت گرفته، تهیه نقشه‌های فنی و ساخت قطعه‌ها و مجموعه‌های مونتاژی شای-امانت‌داری، مسئولیت‌پذیری و حل مسئله
--

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مرجع کامل مدل‌سازی، مونتاژ و نقشه‌کشی با SolidWorks ۲۰۰۷	مهندس مسعود اسماعیلی		نشر طراح	۱۳۸۶
آموزش گام به گام SolidWorks به همراه مرجع کامل دستورها	مهندس محمد سلیمانان مهندس مصطفی باشتنی		جهاد دانشگاهی واحد صنعتی	۱۳۸۴
کامل‌ترین مرجع آموزشی و کاربردی SolidWorks ۲۰۱۴	دکتر علی اکبر علمداری مهندس حسین اسلامی مهندس علی آقا کثیری		نگارنده دانش	۱۳۹۳
SolidWorks ۲۰۱۰	Alex R. Ruis & Gabi Jack		Wiley	۲۰۱۰
SolidWorks (Surfacing and Complex Shape Modeling)	Matt Lombard		Wiley	۲۰۰۸

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

مدرک تحصیلی: دکتری ساخت و تولید/ کارشناسی ارشد ساخت و تولید

مرتبه علمی: استادیار/ مربی

سوابق تدریس: حداقل ۲ سال (نرم افزار CAD)

سوابق تجربی: اولویت با افراد فعال در عرصه صنعت می‌باشد.



دارای مدرک کارشناسی رشته مهندسی مکانیک و گواهینامه دوره آموزشی پیشرفته در نرم افزار فوق از موسسه‌های غیر معتبر

دارای کارشناسی رشته مهندسی مکانیک و حداقل ۳ سال سابقه کار در استفاده جامع از نرم افزار به صورت کاربردی آموزشی فنی و

صنعت

گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه‌ای

گذراندن دوره روش تدریس درس طراحی به کمک کامپیوتر

- مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

(بر اساس کلاس ۱۵ نفره)

یک دستگاه کامپیوتر برای هر نفر

یک دستگاه Data Projector

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

- سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهش، کار گروهی و مطالعه موردی

- بخش تئوری درس همزمان با بخش عملی درس در کارگاه باید تدریس گردد. ضمناً پروژه‌ای به صورت مجموعه‌ای مونتاژی شامل قطعه‌های متعدد برای مدل‌سازی، مونتاژ و تهیه نقشه‌های دو بعدی و انیمیشن در ابتدای نیمسال ارائه گردد و تا حد امکان از مجموعه‌های مونتاژی کاربردی و جامع استفاده شود.

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب یابی- رفع عیب و...))

انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش

فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

ارزشیابی تکالیف عملی در کلاس درس

تکلیف (تهیه مدل، مونتاژ و نقشه دو بعدی از مجموعه‌های مختلف مونتاژی کاربردی متشکل از قطعات متعدد)

ارزشیابی کتبی از نکات گفته شده تئوری و ریز مطالب مربوط به دستورها

ارزشیابی عملی از هر دانشجو در انتهای نیمسال

پروژه

۳-۱۳- درس سیستم‌های اندازه‌گیری و آزمایشگاه

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: ماشین‌کاری تخصصی ۱

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۴۸	۳۲	تعداد ساعت



هدف کلی درس: آشنایی با مفاهیم اندازه‌گیری دقیق، وسایل و ابزارآلات

اندازه‌گیری، علائم و استانداردهای اندازه‌گیری و

کنترل و اندازه‌گیری قطعات صنعتی

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	رئوس محتوا	زمان یادگیری	
		نظری	عملی
۱	دانش: مقدمه‌ای بر اندازه‌گیری و اندازه‌گیری دقیق، زبان اندازه‌گیری، خطاها در سیستم-های اندازه‌گیری و نیازمندی‌های یک آزمایشگاه استاندارد	۴	-
	مهارت:		
۲	دانش: وسایل و ابزارهای اندازه‌گیری معمولی (خطکش‌های مدرج، پرگارها، خطکش عمق سنج و سوزن خطکش پایه‌دار)	۲	۳
	مهارت: انجام اندازه‌گیری چشمی قطعات و کنترل آن‌ها با استفاده از انواع خطکش‌ها، انجام اندازه‌گیری قطعات به صورت غیرمستقیم و با استفاده از پرگارها و انتقال آن‌ها بر روی خطکش‌ها و خواندن اندازه واقعی آن قطعات		
۳	دانش: تجهیزات اندازه‌گیری دقیق از قبیل صفحه‌صافی و استانداردهای آن‌ها، انواع کولیس‌ها و میکرومترها، ساعت‌های اندازه‌گیری، عمق سنج‌ها، زاویه‌سنج‌ها و ترازها	۳	۱
	مهارت: استخراج استانداردهای صفحه‌صافی از روی آن		
۴	دانش: نحوه کالیبراسیون انواع وسایل اندازه‌گیری از جمله انواع کولیس و میکرومتر	۲	۴
	مهارت: انجام کالیبراسیون انواع وسایل اندازه‌گیری در آزمایشگاه از جمله انواع کولیس‌ها و میکرومترها		
۵	دانش: تجهیزات اندازه‌گیری ثابت از قبیل فیلرها، قوس سنج‌ها (R سنج‌ها)، شابلون‌ها، یوهانسون‌ها و استانداردهای آن‌ها، میله‌ها و گلوله‌های اندازه‌گیری، فرمان‌ها، خطکش سینوسی (Sine Bar)، سطح سینوسی (Sine Table or Sine Surface) و مرکز به مرکز سینوسی (Sine Center) و نحوه اندازه‌گیری و کنترل شیارها، پولک‌های شکسته، دم‌چلچله‌ها، مخروط‌ها و سایر قطعات صنعتی	۵	۱۵



۱	۱	مهارت: کنترل و اندازه‌گیری قطعات صنعتی با استفاده از ابزارهای مختلف، از جمله: قطر سوراخ‌ها، پولک شکسته، تعیین زوایا و سطوح شیب‌دار، شیارها، دم چلچله، زاویه بین دو سوراخ استوانه، قطعات جناغی، زاویه مخروط خارجی و داخلی، قطر کوچک مخروط خارجی، قطر بزرگ مخروط داخلی و سایر قطعات صنعتی، اندازه‌گیری شیب قطعات مختلف با استفاده از خط‌کش سینوسی (Sine Bar)، سطح سینوسی (Sine Table or Sine Surface) و مرکز به مرکز سینوسی (Sine Center)	۶
		دانش: تعاریف و مفاهیم (مستقیم بودن، عمود بودن، تختی، توازی، مدوری، استوانه‌ای بودن، هم‌محوری، متحدالمرکز بودن و لنگی و ایندکسینگ (چرخش و توقف در موقعیت‌های معین) قطعات مهارت: کنترل و اندازه‌گیری لنگی و عمود بودن	
۳	۳	دانش: تولرانس‌ها و انطباقات (چرایی نیاز به تولرانس، شناسایی انواع تولرانس‌ها، انواع سیستم‌های انطباقات، نحوه استفاده از جداول تولرانس‌ها و انطباقات و جمع و تفریق تولرانس‌ها)	۷
		مهارت: استخراج تولرانس‌ها از جداول تولرانس‌ها و انطباقات و جمع و تفریق تولرانس‌ها	
۵	۳	دانش: مفهوم صافی سطوح، پارامترهای صافی سطح، روش‌های اندازه‌گیری صافی سطح، وسایل اندازه‌گیری صافی سطح، علائم صافی سطوح مختلف، معرفی استانداردهای صافی سطح و مقایسه صافی سطح بر اساس استانداردهای مختلف	۸
		مهارت: انجام صافی سطح قطعات مختلف با استفاده از دستگاه‌های مختلف صافی سطح و سنجش‌های صافی سطح	
۱۶	۸	دانش: تست پیچ‌ها (استاندارد پیچ‌ها) و چرخ‌دنده‌ها (استاندارد چرخ‌دنده‌ها) با استفاده از دستگاه‌ها و روش‌های مختلف	۹
		مهارت: تست پیچ‌ها به روش‌های مختلف (شامل ۵ پارامتر) و چرخ‌دنده‌ها به روش‌های مختلف (با استفاده از دو میله، کولیس مرکب، میکرومتر فک بشقابی و دستگاه‌های تست چرخ‌دنده)	
-	۱	دانش: ماشین‌های اندازه‌گیری مخصوص و نوین (CMM, VMM/VMS و ...)	۱۰
		مهارت:	
-	-	بازدید از مراکز و کارخانه‌های تولیدی که در این زمینه فعالیت دارند.	۱۱
۴۸	۳۲	جمع	

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شایستگی های فنی: توانایی به کارگیری وسایل اندازه گیری مختلف، کالیبراسیون و رفع عیوب وسایل اندازه گیری و توانایی کنترل و اندازه گیری قطعات مختلف صنعتی با استفاده از انواع وسایل اندازه گیری و تست پیچ ها و چرخ دنده ها به روش های مختلف

شایستگی های غیرفنی: مسئولیت پذیری، خلاقیت، استفاده از دانش در عمل و کار گروهی



ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال
Metrology for Engineering	J.F.W. Galyer		Thomson Learning	۱۹۹۰
سیستم های اندازه گیری دقیق	محمدجواد حریرپوش، محمدتقی محمودزاده و سید		آذریون	۱۳۸۶
سیستم های اندازه گیری	الیاس حدادی		آشینا	۱۳۹۱

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)



- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
حداقل کارشناسی ارشد ساخت و تولید، ۵ سال سابقه تدریس و تجربه کاری مرتبط
گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه‌ای
گذراندن دوره روش تدریس درس سیستم‌های اندازه‌گیری و آزمایشگاه

- مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

(بر اساس کلاس ۱۵ نفره)

- کلاس مجهز به رایانه و ویدئو پروژکتور
- میز استاندارد کار ۱۰ عدد، صفحه صافی گرید B ۱۰ عدد، انواع کولیس (از کولیس‌های معمولی از هرکدام ۵ عدد و از نوع خاص ۲ عدد)، کولیس مرکب ۵ عدد، انواع میکرومتر (از میکرومترهای معمولی از هرکدام ۵ عدد و از خاص ۲ عدد)، پروفیل پروژکتور ۱ دستگاه، میکرومتر پیچ ۵ عدد، پایه میکرومتر ۱۰ عدد، فرمان‌های مختلف از هرکدام ۲ عدد، یوهانسون-های گرید REF بالای ۱۰۰ تا ۳ جعبه، میله‌های اندازه‌گیری ۱۰ تا ۴-۳ میلی‌متری ۳ جعبه، میله‌های اندازه‌گیری ۱۰ تا ۷-۸ میلی‌متری ۳ جعبه، میله‌های اندازه‌گیری ۱۰ تا ۱۰-۹ میلی‌متری ۳ جعبه، میله‌های اندازه‌گیری ۱۰ تا ۱۹-۲۰ میلی‌متری ۳ جعبه، ساچمه‌های اندازه‌گیری در سایزهای مختلف از هرکدام ۳ عدد، زاویه‌سنج مختلف از هرکدام ۲ عدد، میله سینوسی ۲۰۰ میلی‌متری ۲ عدد، مرکز به مرکز سینوسی ۲۰۰ میلی‌متری ۲ عدد، صفحه سینوسی ۲۰۰ و ۱۰۰ میلی‌متری ۲ عدد، ساعت اندازه‌گیری ۰-۱۰ میلی‌متری ۵ عدد، پایه ساعت اندازه‌گیری ۵ عدد، گام سنج ۲ عدد، R سنج ۲ عدد، سه سیم با گام‌های ۲، ۳ و ۴ میلی‌متری از هرکدام ۲ سری، سنج‌های صافی سطح (راگوتست) ۱ جعبه، پیچ‌گوشی مینیاتوری ۲ جعبه، پیچ‌گوشی چهارسو و تخت از هرکدام ۲ عدد، ماشین حساب مهندسی ۱ عدد، خمیربازی ۱ جعبه، قطعات صنعتی قیدشده در سرفصل از هرکدام ۳ عدد، دماسنج ۲ عدد، صندلی مناسب ۱۵ عدد، تراز مختلف از هرکدام ۲ عدد و گونیا با اندازه‌های مختلف از هرکدام ۱ عدد

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهش، کار گروهی و مطالعه موردی

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی-آزمون شناسایی (عیب یابی-رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

پرسش‌های شفاهی، امتحان کتبی، تحقیق، تکالیف، آزمون عملی، عملکردی، آزمون شناسایی (عیب‌یابی، رفع عیب و...)، انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...)، پوشه مجموعه کار، خود سنجی و ارائه گزارش کار

۳-۱۴- درس ماشین کاری تخصصی ۱

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: کار با انواع ابزارها و ماشین های ابزار عمومی و خاص و اصول کاربرد آنها

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب



ردیف	رئوس محتوا	
	نظری	عملی
۱	دانش: فرم تراشی قطعات با دستگاه تراش مطابق نقشه فرایند کپی تراشی و پیچ تراشی مدولی، شیوه اجرای فرایند کپی تراشی، روش های فرم تراشی و پیچ تراشی مدولی، وسایل کنترل و اندازه گیری فرم ها، نقشه خوانی، نحوه استفاده از وسایل کنترل و اندازه گیری سیستم کپی تراشی، نحوه بستن سیستم کپی تراشی روی دستگاه تراش، شابلن و نقش آن در سیستم کپی تراشی، نحوه بستن شابلون روی سیستم کپی تراشی، روش انتخاب سرعت پیشروی در کپی تراشی، انواع دستگاه تراش، مشخصات و متعلقات دستگاه تراش، مفهوم سرعت برش، جداول سرعت برش، عوامل مؤثر در سرعت برش، مکانیزم تنظیم عده دوران، انواع مواد خنک کننده، نحوه تعیین عده دوران، نحوه انتخاب پیشروی، نحوه تنظیم پیشروی روی دستگاه، انواع روغن های صنعتی و ویژگی های آنها، انواع رنده های پیشانی تراشی و رو تراشی، جنس رنده ها، روش های بستن رنده، اصول بستن ابزار، زوایای مختلف ابزار، انواع سنگ های ابزار تیزکنی، روش تیزکردن ابزار، انواع رنده های فرم و زوایای آنها، روش های تیزکاری رنده های فرم، انواع کارگیرها (سه نظام، چهار نظام و فشنگی)، آچار سه نظام، فک های رو و وارو، نکات فنی و ایمنی برای بستن قطعه کار و روش های مختلف بستن قطعه کار	۲
۲	مهارت: فرم تراشی قطعات با دستگاه تراش مطابق نقشه کنترل ابعاد قطعه کار بر اساس نقشه، کنترل جنس قطعه کار بر اساس نقشه، بستن سیستم کپی تراشی روی دستگاه به صورت صحیح مطابق اصول فنی، بستن شابلون روی سیستم کپی تراشی به صورت صحیح، تنظیم تعداد دوران بر اساس تعداد دوران مشخص شده، تنظیم جعبه دنده پیشروی روی سرعت پیشروی مشخص شده، روغن کاری دستگاه و بازدید مقدار روغن ها، تهیه آب صابون، تنظیم حرکت سوپرت عرضی به کمک شابلون، آماده سازی سنگ ابزار تیزکنی رومیزی، تیز کردن انواع رنده های فرم با رعایت اصول فنی، بستن رنده های فرم و حاضر به کار کردن آنها با رعایت اصول فنی، تعویض فک سه نظام، بستن قطعه کار به روش مناسب توسط سه نظام یا چهار نظام با رعایت اصول فنی، انجام عملیات کپی تراشی و فرم تراشی و پیچ تراشی، تولید قطعه کار مطابق نمونه با رعایت اصول فنی و کنترل و اندازه گیری فرم ها در کلیه مراحل تولید	۲
۸	دانش: انجام عملیات خاص روی قطعات مانند سنگ زنی، تراش احجام نامنظم با دستگاه	۸



		تراش مطابق نقشه اصول نقشه خوانی، انواع وسایل اندازه گیری، روش های اندازه گیری، شناخت مواد، ملحقات ماشین تراش و نحوه استفاده از آن ها، نحوه نصب ملحقات دستگاه تراش، کارهای خاص قابل انجام با دستگاه تراش، انواع دستگاه تراش، مشخصات و متعلقات دستگاه تراش، مفهوم سرعت برش، جداول سرعت برش، عوامل مؤثر در سرعت برش، مکانیزم تنظیم عده دوران، انواع مواد خنک کننده، نحوه تعیین عده دوران، نحوه انتخاب پیشروی، نحوه تنظیم پیشروی روی دستگاه، انواع روغن های صنعتی و ویژگی های آن، انواع رنده های پیشانی تراشی و روتراشی، جنس رنده ها، روش های بستن رنده، اصول بستن ابزار، زوایای مختلف ابزار، انواع سنگ های ابزار تیز کنی، روش تیز کردن ابزار، وسایل و روش های تیز کردن سنگ، انواع سنگ، روش های بستن سنگ، روش انتخاب سنگ، خط کشی، نحوه انجام خط کشی، وسایل مورد نیاز برای انجام خط کشی، انواع سنبه نشان، نحوه سنبه نشان زدن، اصول نقشه خوانی، مته مرغک و کاربرد آن، روش سوراخ کاری با دستگاه دریل، اصول پیشانی تراشی، انواع کارگیرها (سه نظام، چهار نظام و فشنگی)، آچار سه نظام، فک های رو و وارو، نکات فنی و ایمنی برای بستن قطعه کار، روش های مختلف بستن قطعه کار، روش های مختلف بستن قطعات لنگ و وسایل مورد نیاز آن، شناخت نحوه بستن قطعات لنگ توسط صفحه نظام با فک های تک رو، فرایندهای خاص روی دستگاه تراش (سنگ زنی و تراش قطعات نامنظم)، نحوه انجام فرایندهای خاص روی دستگاه تراش، اصول نقشه خوانی، فرایند ماشین کاری احجام نامنظم روی دستگاه تراش، انواع وسایل اندازه گیری و کنترل و نحوه استفاده از آن ها و معایب و مزایای انجام عملیات خاص روی دستگاه تراش مهارت: انجام عملیات خاص روی قطعات مانند سنگ زنی، تراش احجام نامنظم با دستگاه تراش مطابق نقشه کنترل ابعاد قطعه کار بر اساس نقشه، کنترل جنس قطعه کار بر اساس نقشه، تعیین و تنظیم پیشروی، تعیین و تنظیم عده دوران روی دستگاه، روغن کاری دستگاه و بازدید مقدار روغن ها، تهیه آب صابون، نصب ملحقات روی دستگاه تراش با رعایت اصول فنی، انجام تنظیمات لازم جهت انجام کارهای خاص روی دستگاه تراش، تیز کردن زوایای ابزار با رعایت اصول فنی، بستن و تنظیم رنده برای پیشانی تراشی و روتراشی با رعایت اصول فنی، آماده کردن سنگ ابزار تیز کنی رومیزی، بستن سنگ روی دستگاه تراش با رعایت اصول فنی، تیز کردن سنگ روی دستگاه تراش تعیین مرکز لنگ به وسیله خط کشی، زدن سنبه نشان، پیشانی تراشی قطعه مطابق اصول فنی، مته مرغک زدن قطعه توسط دستگاه دریل، تعویض فک سه نظام، بستن قطعه کار به روش مناسب توسط سه نظام یا چهار نظام با رعایت اصول فنی، بستن قطعات لنگ با رعایت اصول فنی، انجام عملیات خاص مطابق نقشه روی دستگاه تراش با رعایت اصول فنی و کنترل و اندازه گیری قطعه کار در کلیه مراحل انجام کار	
۶	۳	دانش: تراشیدن جای خار داخلی و خارجی مطابق نقشه اصول نقشه خوانی، انواع وسایل اندازه گیری، نحوه استفاده از وسایل اندازه گیری، شناخت مواد، خصوصیات انواع ماشین فرز، متعلقات مربوط به جاکارهای داخلی، نحوه انتخاب ماشین فرز، انواع ابزار مورد استفاده جهت تراشیدن جای خار، نحوه انتخاب تیغه فرز، انتخاب	۳



		تعداد دور و مقدار پیشروی، انتخاب دور، انتخاب پیشروی، نحوه تنظیم دور و پیشروی روی دستگاه، انواع دستگاه تقسیم و خصوصیات آن‌ها، نحوه تنظیم دستگاه تقسیم، نحوه ساعت کردن دستگاه تقسیم، انواع ابزار تراش جای‌خار داخلی، نحوه انتخاب ابزار، انواع ابزارگیرها روی دستگاه فرز، روش بستن ابزار تراش جای‌خار داخلی، تنظیم محور فرز و ابزار تراش جای‌خار داخلی، زوایای ابزار، نحوه تیزکاری ابزار، اصول بستن ابزار، وسایل بستن قطعه‌کار، نحوه بستن قطعه‌کار، نحوه تنظیم عمق بار، تنظیم قطعه‌کار و فرایند فرزکاری جای‌خار داخلی و خارجی مهارت: تراشیدن جای‌خار داخلی و خارجی مطابق نقشه کنترل ابعاد قطعه‌کار مطابق نقشه، کنترل جنس قطعه‌کار مطابق نقشه، انتخاب ماشین فرز، انتخاب تیغه‌فرز، بستن تیغه‌فرز، تنظیمات ویژه جاخار داخلی، تنظیم تعداد دور، تنظیم مقدار پیشروی، انتخاب دستگاه تقسیم، بستن دستگاه تقسیم و تنظیم آن، بستن ابزار تراش جای‌خار داخلی با رعایت اصول فنی، انتخاب ابزار مناسب جهت تراشیدن جای‌خار داخلی، بستن قطعه‌کار، تنظیم قطعه کار، تنظیم عمق بار فرزکاری جای‌خار داخلی و خارجی بر اساس نقشه و کنترل و اندازه‌گیری ابعاد قطعه در مراحل تولید	
۶	۲	دانش: تولید قطعات به روش صفحه‌تراشی بر اساس نقشه اصول نقشه‌خوانی، انواع وسایل اندازه‌گیری، نحوه استفاده از وسایل اندازه‌گیری، شناخت مواد، انواع رنده‌های صفحه‌تراشی، نحوه انتخاب رنده‌های صفحه‌تراشی، نحوه بستن رنده-های صفحه‌تراش، نحوه تیزکردن رنده صفحه‌تراش، زوایای رنده صفحه‌تراش، انواع ماشین-های صفحه‌تراش، نحوه انتخاب ماشین صفحه‌تراش، نحوه تعیین طول کورس، نحوه تنظیم طول کورس روی دستگاه، نحوه تعیین تعداد کورس، نحوه تنظیم تعداد کورس روی دستگاه، نحوه تعیین پیشروی عرضی، نحوه تنظیم پیشروی عرضی روی دستگاه، انواع وسایل بستن قطعه کار، نحوه انتخاب وسایل بستن، نحوه ساعت کردن وسایل بستن یا قطعه کار فرایند صفحه‌تراشی مهارت: تولید قطعات به روش صفحه‌تراشی بر اساس نقشه کنترل ابعاد قطعه کار بر اساس نقشه، کنترل جنس قطعه کار طبق نقشه تیز کردن رنده صفحه‌تراش، بستن رنده صفحه‌تراش، انتخاب رنده صفحه‌تراش، انتخاب ماشین صفحه-تراش، تعیین طول کورس، تنظیم طول کورس روی دستگاه، تعیین تعداد کورس، تنظیم تعداد کورس روی دستگاه، انتخاب مقدار پیشروی عرضی، تنظیم مقدار پیشروی عرضی روی دستگاه، بستن قطعه کار، ساعت کردن قطعه کار، انجام عملیات صفحه‌تراشی و کنترل و اندازه‌گیری ابعاد قطعه کار در مراحل تولید	۴
۸	۳	دانش: تولید قطعات به روش بورینگ‌کاری بر اساس نقشه اصول نقشه‌خوانی، انواع وسایل اندازه‌گیری، نحوه استفاده از وسایل اندازه‌گیری، شناخت مواد، انواع وسایل بستن قطعه کار، نحوه استفاده از وسایل بستن قطعه کار، وسایل خط‌کشی، نحوه استفاده از وسایل خط‌کشی، انواع ابزارهای سوراخ‌کاری، انواع مته، نحوه بستن انواع مته و ابزارهای سوراخ‌کاری، فرایند سوراخ‌کاری روی دستگاه بورینگ و اصول مربوطه، انواع دستگاه‌های بورینگ، نحوه انتخاب دستگاه بورینگ، انواع ابزار بورینگ، نحوه انتخاب ابزار	۵



		بورینگ، وسایل بستن ابزار بورینگ به دستگاه، نحوه انتخاب سرعت دورانی و خطی، نحوه تنظیم سرعت دورانی و خطی روی دستگاه و فرایند بورینگ کاری	
		مهارت: تولید قطعات به روش بورینگ کاری بر اساس نقشه کنترل ابعاد قطعه کار بر اساس نقشه، کنترل جنس قطعه کار طبق نقشه، خط کشی قطعه کار، بستن قطعه کار، انتخاب ابزار سوراخ کاری، بستن ابزار سوراخ کاری، سوراخ کاری قطعه کار، انتخاب دستگاه بورینگ، انتخاب ابزار بورینگ، بستن ابزار بورینگ، انتخاب عده دوران، تنظیم عده دوران روی دستگاه، انتخاب سرعت پیشروی، تنظیم سرعت پیشروی روی دستگاه، انجام عملیات بورینگ کاری و کنترل و اندازه گیری ابعاد قطعه کار در مراحل تولید	
۶	۲	دانش: تولید قطعات با کاروسل بر اساس نقشه اصول نقشه خوانی، انواع وسایل اندازه گیری، نحوه استفاده از وسایل اندازه گیری، شناخت مواد، انواع وسایل بستن قطعه کار، نحوه انتخاب وسایل بستن، نحوه انتخاب ابزار، انواع وسایل بستن ابزار، نحوه انتخاب وسایل بستن ابزار، نحوه بستن ابزار، انواع ماشین کاروسل، نحوه انتخاب دستگاه، انواع دستگاه کاروسل، نحوه انتخاب عده دوران، نحوه تنظیم عده دوران روی دستگاه، نحوه انتخاب پیشروی، نحوه تنظیم پیشروی روی دستگاه و فرایند براده برداری با دستگاه کاروسل	۶
		مهارت: تولید قطعات با کاروسل بر اساس نقشه کنترل ابعاد قطعه کار بر اساس نقشه، کنترل جنس قطعه کار طبق نقشه، بستن قطعه کار، انتخاب ابزار، بستن ابزار، انتخاب دستگاه کاروسل، انتخاب عده دوران، تنظیم عده دوران روی دستگاه، انتخاب پیشروی، تنظیم پیشروی انجام عملیات براده برداری با دستگاه کاروسل و کنترل و اندازه گیری ابعاد قطعه کار در مراحل تولید	
۸	۲	دانش: کوپلینگ تراشی بر اساس نقشه اصول نقشه خوانی، انواع وسایل اندازه گیری، نحوه استفاده از وسایل اندازه گیری، شناخت مواد، انواع ماشین فرز، متعلقات مربوط به کوپلینگ تراشی، نحوه انتخاب ماشین فرز، انواع ابزار مورد استفاده جهت تراشیدن کوپلینگ، نحوه انتخاب تیغه فرز، انتخاب دور، انتخاب پیشروی، نحوه تنظیم دور و پیشروی روی دستگاه، انواع دستگاه تقسیم و میز گردان و خصوصیات آن ها، نحوه تنظیم دستگاه تقسیم و میز گردان، نحوه ساعت کردن دستگاه تقسیم و میز گردان، نحوه انتخاب ابزار، انواع ابزار گیر ها روی دستگاه فرز، روش بستن ابزار تراش کوپلینگ، تنظیم محور فرز و ابزار تراش کوپلینگ، زوایای ابزار، اصول بستن ابزار، وسایل بستن قطعه کار، نحوه بستن قطعه کار، نحوه تنظیم عمق بار، تنظیم قطعه کار و فرایند کوپلینگ تراشی با پره های زوج و فرد با دستگاه تقسیم یا میز گردان	۷
		مهارت: کوپلینگ تراشی بر اساس نقشه کنترل ابعاد قطعه کار مطابق نقشه، کنترل جنس قطعه کار مطابق نقشه، انتخاب ماشین فرز، انتخاب تیغه فرز، بستن تیغه فرز، تنظیمات ویژه کوپلینگ، تنظیم تعداد دور، تنظیم مقدار پیشروی، انتخاب دستگاه تقسیم یا میز گردان، بستن دستگاه تقسیم یا میز گردان و تنظیم آن، بستن ابزار تراش کوپلینگ با رعایت اصول فنی، انتخاب ابزار مناسب جهت تراشیدن کوپلینگ، بستن قطعه کار، تنظیم قطعه کار، تنظیم عمق بار، انجام عملیات کوپلینگ تراشی با	

		استفاده از دستگاه فرز و کنترل و اندازه‌گیری ابعاد قطعه کار در مراحل تولید	
۸		بازدید از مراکز و کارخانه‌های تولیدی که در این زمینه فعالیت دارند.	-
جمع	۱۶	۴۸	-



ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت های:

- مهارت تراش کاری شامل لنگ تراشی، فرم تراشی، تراش کاری قطعات نامنظم، سنگ زنی روی دستگاه تراش، فرز کاری، فرزکاری دستی و فرزکاری اتوماتیک
- جای خار داخلی و خارجی و کوپلینگ تراشی، صفحه تراشی، بورینگ کاری و تراش قطعات روی دستگاه تراش کاروسل
- امانت داری، مسئولیت پذیری و حل مسئله

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
تراشکاری ۱ و ۲	رسول غیوری و محمد اعتمادی		سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور، تعاونی کارکنان، تورنگ	۱۳۸۴
در پیرامون ماشین کاری و ماشین های ابزار	جان والکر	اکبر خورشیدیان	طراح	۱۳۸۳
ماشین های ابزار	محمدرضا شب گرد و الیاس حدادی		دانشگاه تبریز	۱۳۹۲
Machining Fundamentals	John R.Walker		Willcox	۱۹۹۸

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

کارشناسی با حداقل ۱۰ سال و کارشناسی ارشد ساخت و تولید حداقل ۵ سال سابقه تدریس و تجربه کاری مرتبط
گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه‌ای
گذراندن دوره روش تدریس درس ماشین‌کاری تخصصی ۱



- مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

(بر اساس کلاس ۱۵ نفره)

ویت برد، ویدئو پروژکتور، وسایل کمک‌آموزشی دیگر از قبیل تابلو هوشمند به همراه نرم‌افزارهای مرتبط
۱۷ دستگاه تراش با متعلقات و به همراه ابزارهای براده برداری تراش‌کاری، ۹ دستگاه فرز با متعلقات و کله زنی و ابزارهای
فرزکاری و تجهیزات قید و بست، ۲ دستگاه تراش کاروسل به همراه ابزارهای موردنیاز، ۲ دستگاه بورینگ با متعلقات و
ابزارهای لازم مانند هدبورینگ، ۵ دستگاه صفحه‌تراش با ابزارها و تجهیزات لازم، ۲ دستگاه صفحه‌تراش عمودی (کله زنی)،
۷ دستگاه انواع دستگاه دریل ستونی، دریل رومیزی، دستی و ماشین مت‌رادیال به همراه انواع ابزارهای سوراخ‌کاری، ۲
دستگاه اره‌لنگ و اره نواری با ابزارهای موردنیاز

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی،
مطالعه موردی و...)

سخنرانی، مباحثه‌ای، پروژه‌ای، کارگاه، تمرین و تکرار و تحقیق

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی -
رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی،
مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش
فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

تکالیف، آزمون کتبی، پرسش‌های عملی، انشایی، فعالیت‌های تحقیقاتی و تولید نمونه کار

۳-۱۵- درس ماشین کاری تخصصی ۲

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: ماشین کاری تخصصی ۱

هم نیاز: -

هدف کلی درس: ساخت انواع چرخ دنده ها، مارپیچ و چرخ دنده مارپیچ، بادامک و کره و کار با دستگاه های خاص
الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا	
	نظری	عملی
۱	دانش: تراشیدن چرخ دنده ساده با روش های تقسیم غیرمستقیم و اختلافی مطابق نقشه اصول نقشه خوانی، انواع وسایل اندازه گیری، نحوه استفاده از وسایل اندازه گیری، شناخت مواد، انواع ماشین فرز، خصوصیات انواع ماشین فرز، نحوه انتخاب ماشین فرز جهت فرزکاری چرخ دنده ساده، انتخاب تعداد دور و مقدار پیشروی، نحوه تنظیم دور و پیشروی روی دستگاه، انواع روغن های صنعتی، مفهوم سرعت برش، عوامل مؤثر در سرعت برش، جداول سرعت برش، دستگاه تقسیم و نحوه بستن و تنظیم و محاسبات آن، انواع تیغه فرز و نحوه انتخاب آن، انواع ابزارگیر ها روی دستگاه فرز، روش بستن انواع تیغه فرز روی دستگاه فرز، تنظیم محور فرز، زوایای ابزار، اصول بستن تیغه فرز، تیغه فرز مدولی، نحوه انتخاب تیغه فرز مدولی، روش تنظیم تیغه فرز مدولی، وسایل بستن قطعه کار، نحوه بستن قطعه کار روی دستگاه تقسیم، تنظیم قطعه کار با ساعت اندازه گیری، اصول فنی بستن قطعه کار روی دستگاه تقسیم، فرایند فرزکاری چرخ دنده ساده، محاسبات مربوط به چرخ دنده های ساده و محاسبات مربوط به تقسیم غیرمستقیم و اختلافی	۶
	مهارت: تراشیدن چرخ دنده ساده با روش های تقسیم غیرمستقیم و اختلافی مطابق نقشه کنترل ابعاد قطعه کار بر اساس نقشه، کنترل جنس قطعه کار بر اساس نقشه، انتخاب ماشین فرز، روغن کاری دستگاه، تهیه آب صابون، تنظیم تعداد دوران و مقدار پیشروی، بستن دستگاه تقسیم و تنظیم آن، بستن تیغه فرز مدولی با رعایت اصول فنی، انتخاب تیغه فرز مدولی متناسب با قطعه کار، بستن قطعه کار روی دستگاه تقسیم با رعایت اصول مربوطه، محاسبات لازم جهت تقسیم اختلافی، روش های تقسیم اختلافی، فرزکاری چرخ دنده ساده بر اساس نقشه و محاسبات انجام شده، روش های تقسیم اختلافی و محاسبات مربوط به چرخ دنده های تعویضی و کنترل و اندازه گیری ابعاد قطعه کار در مراحل تولید	۲
۲	دانش: تراشیدن چرخ دنده های خاص مطابق نقشه اصول نقشه خوانی، وسایل اندازه گیری، نحوه استفاده از وسایل اندازه گیری، شناخت مواد، خصوصیات انواع ماشین فرز، نحوه انتخاب ماشین فرز جهت تراشیدن چرخ دنده های خاص (مخروطی و چرخ حلزون)، انواع تیغه فرز های مورد استفاده جهت تراشیدن چرخ دنده های خاص، انتخاب تعداد دور و مقدار پیشروی، تنظیمات خاص ویژه دنده های خاص، نحوه انجام تنظیمات روی دستگاه برای دنده خاص، انتخاب دور، انتخاب پیشروی، نحوه تنظیم دور و	۴
		۱۲



		پیشروی روی دستگاه، انواع دستگاه تقسیم و خصوصیات آن، محاسبات لازم جهت تراشیدن چرخ دنده خاص، نحوه تنظیم دستگاه تقسیم بر حسب تعداد دنده چرخ دنده، نحوه ساعت کردن دستگاه تقسیم و دستگاه مرگ مربوطه، فرایند فرزکاری چرخ دنده های مخروطی و چرخ حلزون، اصول نقشه خوانی، وسایل اندازه گیری و کنترل و محاسبات مربوط به چرخ دنده های مخروطی و چرخ حلزون	
		مهارت: تراشیدن چرخ دنده های خاص مطابق نقشه اصول نقشه خوانی، انواع وسایل اندازه گیری، نحوه استفاده از وسایل اندازه گیری، شناخت مواد، انتخاب ماشین فرز، انتخاب تیغه فرز، بستن تیغه فرز، تنظیم تعداد دور، تنظیم مقدار پیشروی، تنظیمات ویژه دستگاه برای چرخ دنده های مخروطی و چرخ حلزون، انتخاب دستگاه تقسیم، تنظیم دستگاه تقسیم و متعلقات آن برای چرخ دنده های مخروطی و چرخ حلزون، تنظیم دستگاه تقسیم و مرگ با ساعت و بستن آن ها، نصب متعلقات چرخ دنده های مخروطی و چرخ حلزون، بستن انواع تیغه فرز با رعایت اصول فنی، انتخاب تیغه فرز مناسب، بستن قطعه کار، تنظیم قطعه کار، تنظیم عمق بار فرزکاری چرخ دنده های مخروطی و چرخ حلزون بر اساس نقشه و محاسبات انجام شده و کنترل و اندازه گیری ابعاد قطعه کار در مراحل تولید	
۶	۲	دانش: تراشیدن شیارهای مارپیچ و چرخ دنده های مارپیچ مطابق نقشه اصول نقشه خوانی، وسایل اندازه گیری و کنترل، نحوه استفاده از وسایل اندازه گیری، شناخت مواد، خصوصیات انواع ماشین فرز، نحوه انتخاب ماشین فرز جهت تراشیدن شیارهای مارپیچ، انواع تیغه فرزهای مورد استفاده جهت تراشیدن شیارهای مارپیچ، نحوه انتخاب تیغه فرز، وسایل بستن تیغه فرز، نحوه بستن تیغه فرز، انتخاب تعداد دور و مقدار پیشروی، تنظیمات ویژه شیارهای مارپیچ روی دستگاه، انتخاب پیشروی، نحوه تنظیم دور و پیشروی روی دستگاه، انتخاب دستگاه تقسیم، نحوه تنظیم دستگاه تقسیم و مرگ با ساعت و بستن آن ها، نحوه تنظیم دستگاه تقسیم و متعلقات مربوطه برای شیار مارپیچ، محاسبات و تنظیمات لازم جهت شیار مارپیچ و تعداد شیارها، انواع تیغه فرز و نحوه انتخاب آن ها، انواع ابزارگیر ها روی دستگاه فرز، روش بستن انواع تیغه فرز روی دستگاه فرز، تنظیم محور فرز، زوایای ابزار، نحوه تیزکاری ابزار، اصول بستن تیغه فرز، وسایل بستن قطعه کار، نحوه بستن قطعه کار، نحوه تنظیم عمق بار، تنظیم وسایل بستن و قطعه کار با ساعت اندازه گیری، فرایند فرزکاری شیار مارپیچ و چرخ دنده های مارپیچ، محاسبات مربوط به شیارهای مارپیچ و چرخ دنده های مارپیچ، محاسبات مربوط به چرخ دنده های تعویضی و اصول کار با دستگاه های تقسیم مهارت: تراشیدن شیارهای مارپیچ و چرخ دنده های مارپیچ مطابق نقشه اصول نقشه خوانی، انواع وسایل اندازه گیری، نحوه استفاده از وسایل اندازه گیری، شناخت مواد، انتخاب ماشین فرز، انتخاب تیغه فرز، بستن تیغه فرز، تنظیم تعداد دور، تنظیم مقدار پیشروی، تنظیمات ویژه دستگاه برای شیار مارپیچ، انتخاب دستگاه تقسیم، تنظیم دستگاه تقسیم و متعلقات آن برای شیارهای مارپیچ، تنظیم دستگاه تقسیم و مرگ با ساعت و بستن آن ها، نصب متعلقات مارپیچ تراشی، بستن انواع تیغه فرز با رعایت اصول فنی، انتخاب تیغه فرز مناسب، بستن قطعه کار، تنظیم قطعه کار، تنظیم عمق بار فرزکاری شیار مارپیچ و چرخ دنده های مارپیچ بر اساس نقشه و کنترل و اندازه گیری ابعاد قطعه کار در مراحل تولید	۳



		دانش: تراشیدن بادامک‌های صفحه‌ای و پیشانی مطابق نقشه اصول نقشه‌خوانی، وسایل اندازه‌گیری و کنترل، نحوه استفاده از وسایل اندازه‌گیری، شناخت مواد، خصوصیات انواع ماشین فرز، نحوه انتخاب ماشین فرز جهت تراشیدن بادامک صفحه‌ای و پیشانی، انواع تیغه‌فرزهای مورداستفاده جهت تراشیدن بادامک صفحه‌ای و پیشانی، انتخاب تعداد دور و مقدار پیشروی، تنظیمات خاص بادامک صفحه‌ای و پیشانی، نحوه انجام تنظیمات روی دستگاه برای بادامک صفحه‌ای و پیشانی، انتخاب دور، انتخاب پیشروی، نحوه تنظیم دور و پیشروی روی دستگاه، انواع دستگاه تقسیم و خصوصیات آن، محاسبات لازم جهت تراشیدن بادامک صفحه‌ای و پیشانی، نحوه تنظیم دستگاه تقسیم، نحوه ساعت کردن دستگاه تقسیم و دستگاه مرغک مربوطه، فرایند ماشین‌کاری بادامک صفحه‌ای و پیشانی و کنترل و نحوه استفاده از وسایل اندازه‌گیری مهارت: تراشیدن بادامک‌های صفحه‌ای و پیشانی مطابق نقشه کنترل ابعاد قطعه کار بر اساس نقشه، کنترل جنس قطعه‌کار طبق نقشه، محاسبه ابعاد لازم، تراش‌کاری قطعه کار بر اساس نقشه، تنظیم عده دوران و پیشروی، انتخاب دستگاه، بستن قطعه کار، انتخاب ابزار، بستن ابزار، انتخاب عده دوران، تنظیم عده دوران روی دستگاه، انتخاب پیشروی، تنظیم پیشروی، محاسبات مربوط به چرخ‌دنده‌های تعویضی، تنظیم حرکت نسبی دورانی بین محور کار و ابزار ماشین‌کاری بادامک صفحه‌ای و پیشانی با استفاده از دستگاه‌های فرز یا سایر ماشین‌های ابزار و کنترل و اندازه‌گیری ابعاد قطعه کار در مراحل تولید
۶	۲	دانش: تراشیدن کره و کره داخلی (کاسه) مطابق نقشه اصول نقشه‌خوانی، وسایل اندازه‌گیری و کنترل، نحوه استفاده از وسایل اندازه‌گیری، شناخت مواد، خصوصیات انواع ماشین فرز، نحوه انتخاب ماشین فرز جهت تراشیدن کره خارجی و داخلی، انواع تیغه‌فرزهای مورداستفاده جهت تراشیدن کره خارجی و داخلی، انتخاب تعداد دور و مقدار پیشروی، تنظیمات خاص کره خارجی و داخلی، نحوه انجام تنظیمات روی دستگاه برای کره خارجی و داخلی، انتخاب دور، انتخاب پیشروی، نحوه تنظیم دور و پیشروی روی دستگاه، انواع دستگاه تقسیم میز گردان و خصوصیات آن‌ها، محاسبات لازم جهت تراشیدن کره خارجی و داخلی، نحوه تنظیم دستگاه تقسیم، نحوه ساعت کردن دستگاه تقسیم و دستگاه مرغک مربوطه، فرایند ماشین‌کاری کره داخلی و خارجی و کنترل و نحوه استفاده از وسایل اندازه‌گیری مهارت: تراشیدن کره و کره داخلی (کاسه) مطابق نقشه کنترل ابعاد قطعه کار بر اساس نقشه، کنترل جنس قطعه کار طبق نقشه، محاسبه ابعاد لازم، تراش‌کاری قطعه کار بر اساس نقشه، تنظیم عده دوران و پیشروی، انتخاب دستگاه، بستن قطعه کار، انتخاب ابزار یکس سنتر، بستن ابزار، تنظیم ابزار، انتخاب عده دوران، تنظیم عده دوران روی دستگاه، ماشین‌کاری کره داخلی و خارجی با استفاده از دستگاه‌های فرز یا سایر ماشین‌های ابزار و کنترل و اندازه‌گیری ابعاد قطعه کار در مراحل تولید
۱۲	۴	دانش: تولید چرخ‌دنده به روش هاب، روش شپینگ و شیوینگ مطابق نقشه اصول نقشه‌خوانی، وسایل اندازه‌گیری و کنترل، نحوه استفاده از وسایل اندازه‌گیری، شناخت مواد، فرایند تراش‌کاری، نحوه استفاده از چرخ‌دنده‌های تعویضی و محاسبات آن‌ها، نحوه

		انتخاب و نحوه تنظیم عده دوران و پیشروی، انواع وسایل بستن قطعه کار، نحوه انتخاب وسایل بستن، نحوه استفاده از وسایل بستن قطعه کار، انواع ابزار هاب، شپینگ و شیوینگ، نحوه انتخاب ابزار هاب، شپینگ و شیوینگ، نحوه بستن ابزار هاب، شپینگ و شیوینگ، انواع ماشین‌های چرخ‌دنده تراشی با هاب، نحوه انتخاب ماشین، نحوه انتخاب عده دوران، نحوه تنظیم عده دوران روی دستگاه، نحوه انتخاب پیشروی، نحوه تنظیم پیشروی مناسب روی دستگاه، حرکت نسبی دورانی بین محور کار و ابزار، نحوه تنظیم حرکت نسبی دورانی بین محور کار و ابزار روی دستگاه و فرایند هاب‌کاری، شپینگ‌کاری و شیوینگ
		مهارت: تولید چرخ‌دنده به روش هاب، شپینگ و شیوینگ مطابق نقشه کنترل ابعاد قطعه کار بر اساس نقشه، کنترل جنس قطعه کار طبق نقشه، محاسبه ابعاد لازم، تراش‌کاری قطعه کار بر اساس نقشه، تنظیم عده دوران و پیشروی، انتخاب دستگاه، بستن قطعه کار، انتخاب ابزار، بستن ابزار، انتخاب عده دوران، تنظیم عده دوران روی دستگاه، انتخاب پیشروی، تنظیم پیشروی، محاسبات مربوط به چرخ‌دنده‌های تعویضی، تنظیم حرکت نسبی دورانی بین محور کار و ابزار، انجام عملیات هاب‌کاری، شپینگ‌کاری و شیوینگ و کنترل و اندازه‌گیری ابعاد قطعه کار در مراحل تولید
۷	-	بازدید از مراکز و کارخانه‌های تولیدی که در این زمینه فعالیت دارند.
۴۸	۱۶	جمع

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت های : - ساخت انواع چرخ‌دنده، مارپیچ تراشی، بادامک تراشی و کره تراشی - امانت‌داری، مسئولیت‌پذیری و شایستگی حل مسئله

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۳	آذریون		محمدتقی محمودزاده و سید مصطفی ضیایی	فرزکاری ۱ و ۲
۱۳۶۲	انتشارات فن		مهندس احد آشوبی	چرخ‌دنده تراشی
۱۳۹۲	دانشگاه		محمدرضا شب‌گرد و الیاس	ماشین‌های ابزار
۱۳۸۳	طراح	اکبر خورشیدیان	جان والکر	در پیرامون ماشین‌کاری و ماشین‌های ابزار
۱۳۹۵	طراح		مهرداد مرادی	چرخ‌دنده تراشی مفاهیم و ابزارها
۱۹۹۸	Willcox		John R.Walker	Machining Fundamentals

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)



- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

کارشناسی با حداقل ۱۰ سال و کارشناسی ارشد ساخت و تولید با حداقل ۵ سال سابقه تدریس و تجربه کاری مرتبط
گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه‌ای
گذراندن دوره روش تدریس درس ماشین‌کاری تخصصی ۲

- مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

(بر اساس کلاس ۱۵ نفره)

ویت برد، ویدئو پروژکتور، وسایل کمک آموزشی دیگر از قبیل تابلو هوشمند به همراه نرم افزارهای مرتبط
۶ دستگاه تراش با متعلقات و به همراه ابزارهای براده برداری تراش کاری، ۹ دستگاه فرز با متعلقات و ابزارهای فرزکاری و
تجهیزات قید و بست، ۲ دستگاه تقسیم مستقیم به همراه ابزارهای مورد نیاز، ۲ دستگاه تقسیم غیرمستقیم با متعلقات و
ابزارهای لازم، ۶ دستگاه تقسیم انیورسال با ابزارها و تجهیزات لازم، ۱ دستگاه تقسیم اپتیکی، ۱ دستگاه تقسیم دیجیتالی، ۱
دستگاه هاب، ۱ دستگاه شپینگ، ۱ دستگاه شیوینگ، ۲ عدد هدبورینگ قابل تنظیم حین ماشین کاری، ۳ دستگاه انواع
دستگاه دریل ستونی، دریل رومیزی و دستی به همراه انواع ابزارهای سوراخ کاری و ۱ دستگاه اره لنگ یا اره نواری با
ابزارهای مورد نیاز

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی،
مطالعه موردی و...)

سخنرانی، مباحثه‌ای، پروژه‌ای، کارگاه، تمرین و تکرار و تحقیق

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب یابی -
رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست ساخته) پرسش‌های عملی
انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش
فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

تکالیف، آزمون کتبی، پرسش‌های عملی و انشایی، تولید نمونه کار و فعالیت‌های تحقیقاتی

۳-۱۶- درس سنگ زنی

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: ماشین کاری تخصصی ۲

هم نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت



هدف کلی درس: آشنایی و توانایی استفاده از انواع دستگاه های سنگ زنی و انجام عملیات مختلف سنگ زنی

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	رئوس محتوا	
	نظری	عملی
۱	دانش: فرایند سنگ زنی تعریف سنگ زنی و انواع آن، ویژگی های مواد ساینده، شناسایی سنگ سنباده از نظر مشخصات و مواد تشکیل دهنده آن ها (انواع دانه های ساینده طبیعی و مصنوعی و انواع چسب ها)، فرایند تولید سنگ سنباده، دانه بندی مواد سنگ سنباده، ترکیب دانه ها و انتخاب دانه بندی و تأثیر قوس تماس در انتخاب دانه بندی، شبکه بندی دانه ها و انتخاب درجه سختی سنگ های سنباده، انواع سنگ های سنباده از نظر شکل ظاهری استاندارد، کدگذاری، خصوصیات و کدگذاری سنگ های الماس و CBN، مزیت و موارد کاربرد هر کدام از انواع سنگ ها، ایمنی در هنگام کار با دستگاه سنگ و نحوه تنظیم دستگاه سنگ، نگهداری، حمل و نقل و آماده سازی سنگ سنباده جهت بستن آن به دستگاه، نحوه بالانس کردن سنگ سنباده، تیز کاری سنگ ها و مواد خنک کاری مورد استفاده در سنگ زنی	۶
	مهارت: شناسایی انواع سنگ سنباده و حمل و نقل و آماده سازی سنگ سنباده جهت بستن آن به دستگاه سنگ زنی	۶
۲	دانش: شناسایی پارامترهای دستگاه سنگ زنی (سرعت برش، سرعت پیشروی، عمق بار و ...) و شناسایی عوامل مؤثر در بهبود کیفیت سطح کار، کاهش زمان تولید و هزینه و محاسبه زمان اصلی سنگ زنی تخت و گرد	۱
	مهارت: نحوه تنظیم پارامترهای دستگاه سنگ زنی	۴
۳	دانش: انواع دستگاه های سنگ زنی دستگاه های سنگ زنی سطوح تخت (انواع دستگاه های سنگ تخت، صفحات گیره مغناطیسی و متعلقات آن، آماده سازی و کار با دستگاه های سنگ تخت، سنگ زنی انواع سطوح و قطعات) دستگاه های سنگ زنی سطوح گرد (عملیات سنگ زنی سطوح استوانه ای داخلی، خارجی و مخروطی) دستگاه های ابزار تیزکنی: شناسایی ابزارهای برشی مختلف (فرم لبه برنده و زوایای اصلی رنده- های تراش کاری، انواع رنده های داخل تراشی، انواع رنده های فرم تراشی، رنده های برش کاری	۵
		۲۴



		شبارتراشی و پیچ تراشی، مته‌های مارپیچ، تیغه‌فرزها)، تیز کاری انواع رنده‌های تراش کاری و مته به کمک دست، انواع دستگاه‌های ابزار تیزکنی و توانایی انجام عملیات تیزکاری، تیزکاری مته با سنگ سنباده و دستگاه مته تیزکنی، دستگاه تیزکاری تیغه‌فرز، تیزکاری تیغه‌فرزهای کف‌تراش، غلتکی مارپیچ و پیشانی، انگشتی، فرم‌دار، برقوها و دستگاه ابزار تیزکنی انیورسال S۱۱ انواع دستگاه‌های لپینگ (اصول سنگ‌زنی، ابزار مورد استفاده، قسمت‌های مختلف دستگاه و مزایای لپینگ) انواع دستگاه‌های هونینگ (اصول سنگ‌زنی، ابزار مورد استفاده، قسمت‌های مختلف دستگاه و مزایای هونینگ) وسایل کمکی و متعلقات دستگاه‌های سنگ‌زنی انواع عملیات سنگ‌زنی (محیطی و پیشانی) و سنگ‌زنی سطوح تخت سنگ‌زنی بدون مرگ (اصول سنگ‌زنی، ابزار مورد استفاده، انواع دستگاه‌ها، قسمت‌های مختلف دستگاه و انواع قطعاتی که می‌توان با این روش پرداخت نمود)	
		مهارت: آماده‌سازی و کار با دستگاه‌های سنگ تخت، عملیات سنگ‌زنی سطوح استوانه‌ای داخلی، خارجی و مخروطی، تیز کردن انواع ابزارهای برشی تک لبه‌ای و چند لبه‌ای با استفاده از دستگاه‌های مختلف ابزار تیزکنی، پرداخت قطعات با استفاده از دستگاه‌های لپینگ، هونینگ و بدون مرگ و نحوه سوار کردن وسایل کمکی و متعلقات آن‌ها روی دستگاه‌های مختلف سنگ‌زنی	
۴	۱	دانش: سنگ‌زنی خزشی سنگ‌زنی خزشی و مشخصه و توانایی‌های آن، سنگ‌زنی با راندامان بالا و مزایا و معایب آن	
		مهارت: سنگ‌زنی قطعات با استفاده از دستگاه سنگ‌زنی خزشی	
۵	۲	دانش: سنگ‌زنی غیر سنتی سنگ‌زنی با تخلیه الکتریکی EDG، سنگ‌زنی الکتروشیمیایی ECG و سنگ‌زنی الکتروشیمیایی با جرقه‌های الکتریکی ECDG	
		مهارت: سنگ‌زنی قطعات با استفاده از دستگاه‌های سنگ‌زنی غیر سنتی	
۶	۱	دانش: پرداخت کاری و صیقل کاری به کمک فرایند رولربرنشینگ و مزایا و معایب	
		مهارت: پرداخت کاری و صیقل کاری قطعات با استفاده از فرایند رولربرنشینگ	
۷	-	بازدید از مراکز و کارخانه‌های تولیدی که در این زمینه فعالیت دارند.	
۴۸	۱۶	جمع	

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت های:

- انتخاب سنگ مناسب برای عملیات سنگ زنی مختلف، آماده سازی سنگ برای بستن روی دستگاه، توانایی تیزکاری رنده- های تراش کاری و مته ها به کمک دست، توانایی تیزکاری انواع ابزارهای برشی تراش، فرز و مته و قلاویز با دستگاه های ابزار تیزکشی، توانایی تیزکاری سنگ ها، توانایی کار با انواع دستگاه های سنگ زنی و متعلقات آن توانایی سنگ زنی انواع قطعات با سطوح تخت، مخروطی و گرد (داخلی و خارجی)
- امانت داری و مسئولیت پذیری



ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
سنگ زنی و سنباده کاری	مهندس غکانی			-
دانش سنگ زنی	مهندس محمد حمیدی		پیام کوثر	۱۳۹۰
تکنولوژی سنگ زنی	محمد تقی محمود زاده		آذریون	۱۳۹۲
مرجع کامل تکنولوژی سنگ زنی	اکبر شیر خورشیدیان		طراح	۱۳۸۴
ماشین های بزار	محمد رضا شب گرد و الیاس حدادی		دانشگاه تبریز	۱۳۹۲
ماشین ابزار تولیدی	الیاس حدادی		آشینا	۱۳۹۲
Handbook of Machining with Grinding Wheels	Loan D. Marinescu, Mike Hitchiner, Eckart Uhlmann, W. Brian Rowe, Ichiro Inasaki		CRC Press	۲۰۰۷

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)



- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
حداقل کارشناسی ارشد ساخت و تولید، حداقل ۵ سال سابقه تدریس و تجربه کاری مرتبط
گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه‌ای
گذراندن دوره روش تدریس درس سنگ‌زنی

- مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

(بر اساس کلاس ۱۵ نفره)

سنگ تخت ۲ دستگاه، متعلقات دستگاه‌های سنگ‌زنی هر کدام حداقل ۲ عدد، وسیله بالانس سنگ سنباده ۲ دستگاه (با تکیه-
گاه غلتکی و میله‌ای)، سنگ گرد (داخلی و خارجی) ۲ دستگاه، سنگ ابزار تیزکنی ۲ دستگاه، لپینگ یک دستگاه، هونینگ
یک دستگاه، بدون مرغک یک دستگاه و کلاس معمولی مجهز به Video Projector

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی،
مطالعه موردی و...)

سخنرانی، مباحثه‌ای، کارگاه، تمرین و تکرار و تحقیق و بازدید از مراکز و کارخانه‌های تولیدی

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب یابی-
رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست ساخته) پرسش‌های عملی انشایی،
مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش
فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

تکالیف، آزمون کتبی، تولید نمونه کار، پروژه، پرسش‌های عملی و انشایی و فعالیت‌های تحقیقی

۳-۱۷- درس طراحی و ساخت قید و بندها

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: ماشین‌کاری تخصصی ۲

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۴۸	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با کاربرد و انواع قید و بندها در خط تولید، توانایی بررسی نقشه قطعه کار جهت طراحی و ساخت قید و بندها بر اساس نقشه‌های کارگاهی

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب



ردیف	رئوس محتوا		(ساعت)	
	نظری	عملی		
۱	۲	-	دانش: تعریف، ضرورت، مزایای استفاده از قید و بندها و طراحی ابزار (اهداف، پارامترهای طراحی و فاکتورهای انسانی)	
			مهارت:	
۲	۲	۲	دانش: انواع قید و بندها (کاربرد، ساختار و طبقه‌بندی)	
			مهارت: تشخیص نوع قید و بندهای موجود و قرار دهی قطعه کارها در قید و بندهای مربوطه	
۳	۲	-	دانش: موقعیت دهی و مبنا گیری (اصول و مفاهیم، انواع روش‌ها و اجزاء)	
			مهارت:	
۴	۲	۲	دانش: گیره بندی (اصول و مفاهیم گیره بندی، روش‌های گیره بندی، محاسبات موردنیاز و اجزای گیره بندی)	
			مهارت: تشخیص نوع، اجزاء و اصول به کار رفته در موقعیت دهی و مبنا گیری در قید و بند- های موجود، تشخیص نوع و اجزاء و اصول به کار رفته در گیره بندی در قید و بندهای موجود	
۵	۳	۲	دانش: اصول کار و طراحی قید و بندهای سوراخ‌کاری (صفحه‌ای، ناودانی، بسته، زاویه‌دار و پایه‌دار)	
			مهارت: بررسی نقشه قطعه کارهای نمونه، طراحی اولیه قید و بند سوراخ‌کاری و تهیه نقشه ساخت کارگاهی آن‌ها	
۶	۳		دانش: اصول کار و طراحی ابزارهای تقسیم‌بندی (خطی، دورانی، صفحه تقسیم و میز تقسیم)	
			مهارت:	
۷	۳	۲	دانش: اصول کار و طراحی قید و بندهای فرزکاری (فیکسچر شیار تراشی، زبانه تراشی و جاخارزنی)	
			مهارت: بررسی نقشه قطعه کارهای نمونه، طراحی اولیه قید و بندهای فرزکاری و تهیه نقشه ساخت کارگاهی آن‌ها	
۸	۳	۲	دانش: اصول کار و طراحی قید و بندهای تراش‌کاری	
			- صفحه نظام‌های استاندارد (سه‌نظام پیوسته، چهار نظام غیر پیوسته، صفحه نظام ترکیبی، صفحه نظام‌های خودکار، فک‌های ویژه، فک‌های نرم و صفحه نظام مسطح) - گیره‌های فشنگی (با مکانیزم فشار به بیرون، با مکانیزم کشش به داخل و با طول مرده)	

		- آسترهای استوانه‌ای - میله‌های استاندارد (ماندرل‌ها: مخروطی، با محکم کردن محوری، انبساطی و پیچی) - بندهای تراش کاری قطعه‌های خاص	
		مهارت: بررسی نقشه قطعه کارهای نمونه، طراحی اولیه قید و بندهای تراش کاری و تهیه نقشه ساخت کارگاهی آن‌ها	
۹		دانش: اصول کار و طراحی قید و بندهای سنگ‌زنی - سنگ‌زنی تخت (انواع میزهای مغناطیسی دائمی و الکترومغناطیسی، گیره‌های مغناطیسی سینوسی ساده و مرکب، بلوک‌های چندلایه، بلوک‌های V شکل مغناطیسی، آداپتورها، گیره‌های Magna Vise و نوارهای چسب دورو) - سنگ‌زنی دوار (گیره‌های قلبی و فشنگی‌ها، سه‌نظام و لینت)	
		مهارت: بررسی نقشه قطعه کارهای نمونه، طراحی اولیه قید و بندهای سنگ‌زنی و تهیه نقشه ساخت کارگاهی آن‌ها	
۱۰	۳	دانش: اصول کار و طراحی قید و بندهای خان‌کشی - معرفی کلی روش خان‌کشی، انواع خان‌کشی (ایجاد جای‌خار و سطح خارجی) - وظیفه یک قید و بند خان‌کشی در هرکدام از انواع خان‌کشی	۲
		مهارت: بررسی نقشه قطعه کارهای نمونه، طراحی اولیه قید و بندهای خان‌کشی و تهیه نقشه ساخت کارگاهی آن‌ها	
۱۱	۳	دانش: اصول کار و طراحی قید و بندهای جوشکاری - وظایف قید و بندهای جوشکاری - قید و بندهای اعمال فشار و جازنی قطعه‌ها	۲
		مهارت: بررسی نقشه قطعه کارهای نمونه، طراحی اولیه قید و بندهای جوشکاری و تهیه نقشه ساخت کارگاهی آن‌ها	
۱۲	۲	دانش: محاسبات طراحی قید و بندها، تolerانس‌ها و انطباقات، جنس مواد مورد استفاده و انتخاب اجزاء از استانداردها	۲
		مهارت: انجام محاسبات ابعادی بحرانی برای قطعات نمونه و کار با جداول و استانداردها در خصوص انتخاب جنس مواد و اجزای تشکیل‌دهنده قید و بندها	
۱۳	۱	دانش: تجزیه و تحلیل نقشه‌های نمونه برای ساخت در کارگاه	۳۰
		مهارت: ساخت نمونه‌های بررسی‌شده در کارگاه	
۱۴	-	بازدید از مراکز و کارخانه‌های تولیدی که در این زمینه فعالیت دارند.	-
۴۸	۳۲	جمع	

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار - بررسی نقشه قطعه کار و طراحی و ساخت قید و بندهای مربوطه و انتخاب اجزاء استاندارد و جنس مناسب از کتاب جداول استاندارد - امانت‌داری، مسئولیت‌پذیری و حل مسئله

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
جیگ و فیکسچر، گام به گام طراحی و ساخت	Edward Hoffman	اکبر شیر خورشیدیان	نشر طراح	۱۳۹۴
طراحی و ساخت قالب و قیود	Wolfgang < Roland & ...	عبدالله ولی‌نژاد و محمد نصیری نیا	نشر طراح	۱۳۸۳
مرجع کامل جیگ و فیکسچر	محمد تقی محمود زاده جواد شهبازی کرمی		نشر آذریون	۱۳۸۸
آشنایی با جیگ و طراحی ابزار	M.H.A.Kempster	علی معصوم پور	دانش و فن	۱۳۸۲
جداول و استانداردهای طراحی و ماشین‌سازی	Ulrich Fisher	م. فرامرزی، ج. وطن - خواه، ا. باقری پور و همکاران	نشر طراح	۱۳۹۴
قید و بست‌ها	P.H.Joshi	سید علی سجادی، اسرافیل بیدقی و رضا شمشیری	دانشگاه علم و صنعت	۱۳۸۶
Jig & Fixture	Hiram E. Grant		TATA McGraw-Hill	۲۰۰۳
Tool Engineering and Design	G.R.Nagpal		Khanna Publishers	۲۰۰۴

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)



- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

کارشناسی ارشد ساخت و تولید با ۵ سال سابقه کار کارگاهی و صنعتی مناسب

گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه‌ای

گذراندن دوره روش تدریس درس طراحی و ساخت قید و بندها

- مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

(بر اساس کلاس ۱۵ نفره)

کارگاه ساخت و تولید با تجهیزات کارگاهی مناسب

کلاس تئوری با امکانات سمعی و بصری و نمونه‌های قید و بندها جهت استفاده در حین آموزش

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی،

مطالعه موردی و...)

سخنرانی، مباحثه‌ای، کار عملی در کارگاه و گروه‌بندی دانشجویان برای کار بر روی قید و بندهای مختلف

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب یابی -

رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی،

مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش

فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

آزمون تئوری از مباحث تئوری تدریس شده در کلاس و بررسی نقشه‌های طراحی شده و قید و بندهای ساخته‌شده در کارگاه توسط

دانشجو

۱۸-۳- درس طراحی و ساخت قالب‌های فلزی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: ماشین‌کاری تخصصی ۲

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: طراحی، ترسیم و ساخت یک قالب فلزی (برش، خم و کشش)

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب



عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۴۸	۳۲	تعداد ساعت

ردیف	رئوس محتوا	
	نظری	عملی
۱	۴	دانش: فرایند تولید با استفاده از قالب‌های فلزی، تقسیم‌بندی پرس‌های مختلف بر اساس شکل ظاهری بدنه، عملکرد و نوع انتقال نیرو، مزایا، معایب و محدودیت‌های قالب‌های پرس، طبقه‌بندی قالب‌ها و انواع فرایندهای پرس‌کاری (پولک‌زنی، سوراخ-کاری، قطعه‌زنی، دوربری، قیچی، لب برگردانی و فتیله زنی، سکه‌زنی، پرس‌کاری دقیق، خان‌کشی، سوراخ‌کاری جانبی، مونتاژ، فروزنی، منگنه‌زنی و زبانه‌زنی، خم‌کاری و کشش)
		مهارت: تشخیص انواع پرس‌ها و قالب‌های فلزی
۲	۴	دانش: عملیات برش، تئوری برش، مراحل برش، مناطق برش، لقی بین سنبه و ماتریس در فلزات مختلف و محاسبه آن، برش ثانویه و معرفی اجزاء تشکیل‌دهنده آن
		مهارت: شناسایی اجزاء مختلف قالب برش
۳	۸	دانش: طراحی و محاسبات اجزاء قالب برش، طراحی نوار ورق (چیدمان) (طرح ورق یا جانمایی) و راندمان نوار ورق، طراحی ماتریس، طراحی سنبه (سنبه‌های سوراخ-کاری و پولک‌زنی)، محاسبه نیروی برش، تناژ پرس، روش‌های کاهش نیروی برش، طراحی صفحه سنبه گیر، طراحی پین‌های قرار، طراحی کانال تغذیه و قرارهای قطعه کار، طراحی استوپ‌ها، طراحی صفحه جداکننده (صفحه جداکننده ثابت و فنردار)، طراحی صفحه پران، طراحی اتصال دهنده‌ها، طراحی و محاسبه ضخامت کفشک‌ها، انتخاب کفشک‌ها و اجزا کفشک‌ها (کفشک بالا و پایین، میل‌ها و بوش‌های راهنما و طراحی و محاسبه دنباله قالب (مرکز ثقل))
		مهارت: طراحی، ترسیم و ساخت یک قالب برش

۴	دانش: قالب‌های خم‌کاری، انواع قالب‌های خم‌کاری، محاسبه نیروی خم‌کاری، برگشت فنری و طول گسترده ورق		۲	۸
	مهارت: طراحی، ترسیم و ساخت یک قالب خم			
۵	دانش: قالب‌های کشش عمیق، پارامترهای مؤثر در فرایند کشش عمیق، محاسبات قالب‌های کشش عمیق، محاسبه ابعاد ورق اولیه (قطر گرده)، محاسبه نیروی کشش و فشار انداز، محاسبه نیروی ورق گیر، محاسبه و تعیین تعداد مراحل کشش، مناطق و ضخامت‌های مختلف در قطعه کشش عمیق شده، قابلیت کشش ورق‌ها، شعاع لبه سنبه و ماترس، کشش مجدد و چرب‌کاری در قالب		۲	۱۲
	مهارت: طراحی، ترسیم و ساخت یک قالب کشش			
۶	دانش: به‌طور کلی مشخص کردن ابعاد ماتریس، روپند، سنبه گیر، ضربه‌گیر، کفشک‌ها، تعداد و اندازه میل راهنما و بوش راهنما، مشخص کردن محل پیچ‌ها و پین‌ها و تعداد آن‌ها و فنرها و لاستیک‌های موردنیاز		۴	۱
	مهارت: نحوه استفاده از جداول مربوطه			
۷	دانش: جنس انواع مواد در قالب‌های فلزی		۲	۱
	مهارت: تشخیص مواد مختلف به کار رفته در قسمت‌های مختلف قالب‌های فلزی و انجام عملیات حرارتی موردنیاز برای قسمت‌های قالب			
۸	بازدید از مراکز و کارخانه‌های تولیدی که در این زمینه فعالیت دارند.			
جمع	۳۲	۴۸		



ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت‌های:
- شناسایی مواد اجزاء مختلف قالب‌های برش، خم و کشش، شناسایی انواع دستگاه‌های پرس و اجزاء قالب‌های برش، خم و کشش و توانایی نقشه‌خوانی قالب و ساخت قالب‌های برش، خم و کشش
- مسئولیت‌پذیری و امانت‌داری

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
روش آموزش قالب سازی	گروه صنایع بوش آلمان	ژرهایر آشوقیان	قطره	۱۳۷۰
قالب های سردکار	مهندس فیروز بروشکی		دفتر تحقیقات و برنامه ریزی آموزش	-
گام به گام طراحی و ساخت قالب های برش	Vukuta boljanovic J.R.paquin	عبدال... ولی نژاد، مهندس کیان جوادی فخار و مهندس احسان روحانی	طرح	-



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
حداقل کارشناسی یا کارشناسی ارشد ساخت و تولید با حداقل ۵ سال سابقه کار مرتبط و مدرسینی که بیشتر به صورت تجربی و عملی در صنعت مشغول می باشند در اولویت هستند.
گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه ای
گذراندن دوره روش تدریس درس طراحی و ساخت قالب های فلزی

- مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
(براساس کلاس ۱۵ نفره)
- سایت نقشه کشی همراه با ویدئو پروژکتور
- کارگاه مجهز به دستگاه های قالب سازی اعم از دستگاه فرز انیورسال، سنگ تخت، سنگ گرد، دریل رادیال، اسپارک و وایرکات

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)
سخنرانی، مباحثه ای، تمرین و تکرار و پروژه ای (گروه بندی دانشجویان جهت ساخت قالب های برش، خم و کشش)

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط های شبیه سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست ساخته) پرسش های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت پذیر، رعایت اخلاق حرفه ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح ها گزارش فعالیت های تحقیقات، خود سنجی و...
آزمون کتبی، عملکردی، نقشه های تهیه شده و انجام کار در محیط های شبیه سازی شده و تولید نمونه کار (انواع دست ساخته ها)

۳-۱۹- درس ماشین‌های کنترل عددی و کارگاه

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: ماشین‌کاری تخصصی ۲

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با روش کار و اجزاء ماشین‌های CNC تراش و فرز و توانایی برنامه‌نویسی و اپراتوری ماشین‌های CNC

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب



ردیف	رئوس محتوا	
	نظری	عملی
۱	دانش: روش کار کلی ماشین‌های ابزار CNC با اشاره به روند تکامل ماشین‌های کنترل عددی و کاربرد آنها در صنعت	۲
	مهارت:	-
۲	دانش: روش‌های کنترل مسیر حرکت ابزار (نقطه به نقطه، برش موازی و کنترل پیوسته) و معرفی میان-یابی	۱
	مهارت:	-
۳	دانش: ساختار و اجزاء ماشین‌های ابزار CNC و کاربرد آنها: انواع تنه، راهنماهای جعبه‌ای و خطی غلتشی، اسپیندل، محورهای حرکتی خطی و دورانی و بال‌اسکرو	۶
	مهارت: شناسایی انواع تنه، راهنماهای جعبه‌ای و خطی غلتشی، اسپیندل، محورهای حرکتی خطی و دورانی و بال‌اسکرو	۲
۴	دانش: نحوه تنظیم و کنترل سرعت اسپیندل و پیشروی در ماشین‌های ابزار CNC با معرفی انواع موتورهای، درایوها، اینورترها، انکودرها، کنترلرها و معرفی سیستم کنترل مدار بسته و باز	۳
	مهارت: شناسایی موتورهای الکتریکی مورد استفاده در تراش و فرز CNC، شناسایی درایوها، اینورترها، انکودرها و کنترلرهای مورد استفاده CNC	۲
۵	دانش: شناسایی و کاربردهای صنعتی محورهای خطی (X,Y,Z) و محورهای دورانی (A,B,C) و معرفی نقاط مرجع در ماشین‌های CNC	۲
	مهارت: توانایی تشخیص محورهای خطی (X,Y,Z) و محورهای دورانی (A,B,C)	۱
۶	دانش: شناخت انواع ابزارهای برشی در ماشین‌های فرز CNC	۲
	مهارت: توانایی شناسایی انواع ابزارهای برشی در ماشین‌های فرز CNC	۲
۷	دانش: نکات ایمنی در استفاده از دستگاه فرز و تراش CNC	۱
	مهارت:	-
۸	دانش: برنامه‌نویسی تراش CNC	۲
	مهارت: شبیه‌سازی حداقل ۲ نمونه قطعه و ماشین‌کاری حداقل ۱ قطعه برای هر دانشجو با رعایت	۴

		اصول ایمنی	
		دانش: مراحل برنامه‌نویسی، برنامه‌نویسی فرز برای ماشین‌کاری خط، قوس، پخ و فیلت و جبران شعاع ابزار	
		مهارت: برنامه‌نویسی فرز CNC طبق نقشه بر اساس کنترلر زیمنس یا فانوک و کنترل و شبیه‌سازی برنامه‌های نوشته‌شده با شبیه‌ساز (حداقل چهار نقشه صنعتی توسط هر دانشجو به صورت عملی اجرا شود)	۹
		دانش: مراحل اپراتوری ماشین‌های فرز CNC شامل واردکردن برنامه، تنظیم آفست ابزارها، روش‌های تست برنامه، ماشین‌کاری قطعه و کنترل قطعه ماشین‌کاری شده	
۸	۲	مهارت: ماشین‌کاری قطعات برنامه‌نویسی شده ردیف ۹ (واردکردن برنامه، تنظیم آفست ابزارها، روش‌های تست برنامه، ماشین‌کاری قطعه و کنترل قطعه ماشین‌کاری شده (ماشین‌کاری حداقل ۲ قطعه صنعتی توسط هر دانشجو))	۱۰
		دانش: برنامه‌نویسی فرز برای ماشین‌کاری پاکت مستطیل، دایره و سیکل‌های سوراخ‌کاری	
۱۰	۴	مهارت: برنامه‌نویسی طبق نقشه بر اساس کنترلر زیمنس یا فانوک و کنترل و شبیه‌سازی برنامه‌های نوشته‌شده با شبیه‌ساز (حداقل چهار نقشه صنعتی توسط هر دانشجو به صورت عملی اجرا شود)	۱۱
		دانش: مراحل اپراتوری فرز CNC برای سیکل‌ها	
۷	۲	مهارت: ماشین‌کاری قطعات برنامه‌نویسی شده ردیف ۱۱ (واردکردن برنامه، تنظیم آفست ابزارها، ماشین‌کاری قطعه، کنترل قطعه ماشین‌کاری شده (ماشین‌کاری حداقل ۲ قطعه صنعتی توسط هر دانشجو))	۱۲
-	-	بازدید از مراکز و کارخانه‌های تولیدی که در این زمینه فعالیت دارند.	۱۳
۴۸	۳۲	جمع	

مهارت‌های:
-شناسایی ماشین‌ها و قسمت‌های مختلف ماشین‌های تراش و فرز CNC، توانایی برنامه‌نویسی، شبیه‌سازی و ساخت قطعه کار با ماشین فرز CNC
- مسئولیت‌پذیری و امانت‌داری

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
ماشین‌های کنترل عددی CNC	محسن لطفی		دیباگران	۱۳۹۷
خودآموز برنامه‌نویسی و اپراتوری ماشین‌های CNC	جلال حق		آفرنگ	۱۳۸۹
دفترچه راهنمای برنامه‌نویسی و اپراتوری دستگاه CNC	شرکت فانوک یا زیمنس			



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
 کارشناسی ساخت و تولید با حداقل ۲۰ سال تدریس و سابقه کاری مرتبط
 کارشناسی ارشد یا دکتری ساخت و تولید با ۵ سال سابقه تدریس و تجربه کاری مرتبط
 گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه‌ای
 گذراندن دوره روش تدریس درس ماشین‌های کنترل عددی و کارگاه

- مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس (بر اساس کلاس حداکثر ۱۵ نفره)
 مساحت کارگاه موردنیاز حداقل ۸۰ متر، کامپیوتر تحت شبکه ۱۶ عدد، ماشین فرز CNC با کنترلر زیمنس یا فانوک حداقل ۲ عدد، تراش CNC با کنترلر زیمنس یا فانوک یک عدد، ویدئو پروژکتور یک عدد، بال‌اسکرو یک عدد، انکودر خطی و دورانی ماشین CNC یک عدد، ریل خطی غلتشی دو عدد در ابعاد متفاوت، انواع موتورهای الکتریکی مورد استفاده در CNC ها از هر کدام یک عدد، انواع درایو و اینورتر مورد استفاده در CNC ها از هر کدام یک عدد و وایت‌برد یک عدد

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)
 سخنرانی، مباحثه‌ای، پروژه‌ای، کارگاه، تمرین و تکرار و تحقیق

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...
 پرسش‌های شفاهی، امتحان کتبی، نتیجه شبیه‌سازی، پروژه، قطعه ساخته شده با CNC و تحقیق

۳-۲۰- درس کارآفرینی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با مفاهیم کارآفرینی و آموزش مهارت‌های لازم برای تدوین برنامه کسب و کار

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب



ردیف	رئوس محتوا	
	نظری	عملی
۱	دانش: اصول کارآفرینی و ویژگی‌های کارآفرینان (تعاریف، اهمیت و نقش کارآفرینی، فرایند کارآفرینی، خطرها، راه‌آوردهای کارآفرینی، تأثیرات اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و اخلاقی کارآفرینی، صفات کارآفرینان، رویکردهای رفتاری کارآفرینی و انگیزه‌های کارآفرینی)	مهارت:
۲	دانش: خلاقیت و نوآوری (تعریف خلاقیت، ضرورت و نقش خلاقیت، فرایند خلاقیت، توسعه خلاقیت و موانع آن، تکنیک‌ها و روش‌های افزایش خلاقیت (توفان ذهنی، توهم خلاق، اسکمپر، دلفی و لینکنیکس)، تعریف نوآوری، تفاوت خلاقیت و نوآوری، فرایند نوآوری، سطوح نوآوری و انواع نوآوری و نظریه حل خلاق مسئله (TRIZ)	مهارت: انجام حل چند مسئله خلاقیت و نوآوری با به کاربردن روش‌های ذکرشده
۳	دانش: مدیریت کسب و کار تجاری کوچک - سازماندهی: کار گروهی و تیمی، رهبری و سازماندهی یک کسب و کار، ساختار یک کسب و کار، نیروی انسانی و بهره‌وری کسب و کار - مسائل حقوقی: قوانین و مقررات تأسیس کسب و کار کوچک، انواع شرکت‌ها (استارت-آپ، مرکز رشد، دانش‌بیان، تعاونی و سایر انواع) و مسئولیت‌های هر یک، مفاهیم کلمات (حق انحصاری (Patent)، علامت تجاری (Trade Mark) و کپی‌رایت) و مقررات واردات و صادرات - امور مالی: عوامل سهم بازاریابی (محصول، محل، قیمت و توسعه آتی) و نقش آن در استراتژی بازاریابی، شناخت محیط‌های رقابتی (مشتري مداری، نوع آوری، خدمات و سرعت و راحتی)، تبلیغات و ابزارهای آن - روش‌های تبدیل مشاغل کوچک به مشاغل بزرگ: تعامل با واسطه‌های تجاری، سرمایه‌گذاری ها (همکاری‌های) مشترک، مجوزهای خارجی، امتیازها و موقعیت‌های بین‌المللی، تجارت متقابل و صادرات - فناوری اطلاعات (IT) و نقش آن در توسعه کسب و کار و کسب و کارهای مجازی	مهارت: ارائه مثال عملی چند کسب و کار و کوچک، ارائه مثال عملی چند کسب و کار مجازی

۴	۲	-	دانش: فرهنگ کسب و کار - باورها و هنجارهای قالب بر محیط کسب و کار موفق - راهکارهای توسعه فرهنگ کارآفرینی - مقایسه فرهنگ کار با سایر کشورها - راهکارهای افزایش فرهنگ کار در ایران
			مهارت:
۵			دانش: طرح تجاری (Business Plan) و انواع آن و بررسی نمونه طرح کسب و کار مرتبط با رشته
	۳	۳۶	مهارت: انجام گروهی پروژه طرح کسب و کار - تعریف طرح تجاری مرتبط با رشته - تهیه طرح تجاری یک صفحه‌ای (ارائه و بازبینی آن در صورت نیاز) - کلیات طرح تجاری (ارائه و بازبینی آن در صورت نیاز) - جزئیات طرح تجاری، فرایند ارزیابی طرح تجاری، توصیف شغل، طرح و پروژه بازاریابی، تولید طرح تبلیغاتی، طرح مالی و طرح مدیریتی - ارائه نهایی طرح تجاری و بازبینی آن در صورت نیاز
۴۸	۱۶		جمع

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت های:
- شناسایی و نحوه ایجاد و مدیریت انواع کسب و کار و توانایی ارائه یک طرح تجاری برای کسب و کار واقعی و مجازی
- مسئولیت پذیری و امانت داری

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Essentials of Entrepreneurship and Small Business Management	Norman M. Scarborough		Prentice Hall	۲۰۱۱
Entrepreneurship	Robert D. Hisrich, Michael P. Peters		McGraw-Hill Education	۲۰۱۶

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)



- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
کارشناسی ارشد ترجیحاً کارآفرین با رشته تحصیلی مرتبط یا مدیریت با ۵ سال سابقه کار
گواهی صلاحیت مدرسی درس کارآفرینی
گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه‌ای

- مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس (بر اساس کلاس ۲۵ نفره)

کلاس تئوری همراه با ویدئو پروژکتور

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

سخنرانی، مباحثه‌ای، سخنران مدعو، بررسی مطالعات موردی، کارگروهی و پروژه‌ای

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...
آزمون کتبی، ارزیابی پروژه و ارزیابی کارگروهی

۳-۲۱- درس پروژه ساخت

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۶۴	۰	تعداد ساعت

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: طراحی و ساخت قید و بندها

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: توانایی طراحی و ساخت ماشین با مکانیزم‌ها و سیستم برقی مناسب

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب



ردیف	رئوس محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	نظری	عملی
۱	انتخاب پروژه مناسب، حداقل ماشینیه که دارای مکانیزم مناسب با سیستم برقی متناسب با آن باشد (برای هر گروه دو نفری یک پروژه)	-	-	۴
۲	محاسبات طراحی و مدل‌سازی نرم‌افزاری و تهیه نقشه‌های کامپیوتری پروژه انتخاب‌شده	-	-	۱۶
۳	ارائه طرح‌ها در یک گروه عملی و بحث روی طرح‌ها	-	-	۴
۴	انتخاب یکی از طرح‌های گروه برای ساخت	-	-	-
۵	ساخت و مونتاژ یک پروژه انتخاب‌شده به صورت گروهی	-	-	۴۰
جمع		-	-	۶۴

ب- شایستگی‌های (مهارت‌های) عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت‌های:
- طراحی مدل‌سازی پروژه صنعتی، توانایی کار در گروه برای طراحی و ساخت پروژه و پرورش خلاقیت در طراحی و ساخت پروژه‌های صنعتی
- امانت‌داری، مسئولیت‌پذیری و شایستگی حل مسئله

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
حداقل لیسانس مهندسی مکانیک با حداقل ۱۰ سال سابقه کار صنعتی و آموزشی و مسلط به نرم‌افزارهای طراحی و ماشین-
های ابزار

گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه‌ای

گذراندن دوره روش تدریس درس پروژه ساخت



- مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

(بر اساس کلاس ۱۵ نفره)

کارگاه مجهز به انواع دستگاه‌های تراش، فرز، سنگ‌زنی، دریل و ... و کامپیوتر برای انجام کارهای طراحی به تعداد کافی

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی،
مطالعه موردی و...)

مباحثه‌ای، کارگروهی و پروژه‌ای

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی -
رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی،
مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش
فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

ارزیابی پروژه، ارزیابی کارگروهی و پروژه ساخته‌شده نهایی

۳-۲۲- درس کارآموزی ۱

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۱۲۰	۰	تعداد ساعت

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: ماشین‌کاری تخصصی ۲

هم‌نیاز:

هدف کلی درس: آشنایی با محیط کار، فرایندهای تولید و روند انجام فرایندها (فلوچارت تولید (OPC)، انواع ماشین‌آلات و تجهیزات، کنترل کیفیت، اندازه‌گیری، چیدمان تولید، انبارداری، خرید، روابط کاری و برنامه‌ریزی تولید)

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	رئوس محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	برگزاری جلسه توجیهی گروهی: انتخاب محل کارآموزی، مراحل انجام کارآموزی، رفتار و روابط کاری، رعایت نکات ایمنی، روش تهیه گزارش کارآموزی و روش ارزشیابی	-	-
۲	مشخصات محل کارآموزی: دارای تجهیزات کافی، محیط سالم از نظر اخلاق حرفه‌ای و بهداشت حرفه‌ای	-	-
۳	مراحل انجام کارآموزی: تهیه معرفی‌نامه کارآموزی، رعایت قوانین محل آموزی، تهیه گزارش روزانه، دقت در روش انجام کارها و شناسایی مشکلات موجود، ارائه پیشنهاد برای رفع مشکلات و بهبود وضعیت موجود	-	-
۴	انجام کارآموزی بر اساس راهنمایی استاد و سرپرست کارآموزی	-	-
جمع		-	۱۲۰

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت‌های:
- عملی کردن آموخته دوران تحصیل در محیط واقعی کار، آشنایی با ماشین‌آلات و تجهیزات تولیدی و نحوه چیدمان و بهره‌برداری از آنها
- مسئولیت‌پذیری، رعایت قوانین، امانت‌داری و آشنایی با محیط و روابط کاری

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)



- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

حداقل کارشناسی مرتبط با حداقل ۵ سال سابقه کار

گواهی صلاحیت مدرسی درس کارآموزی

گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه‌ای

- مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

راهنمایی سرپرست، بازدید و راهنمایی استاد کارآموزی و کارآموزی در صنعت

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی-آزمون شناسایی (عیب یابی-رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

- ارزشیابی کیفیت کارآموزی دانشجو توسط سرپرست کارآموزی با استفاده از فرم مربوطه

- ارزشیابی کیفیت کارآموزی دانشجو توسط استاد کارآموزی بر اساس کیفیت حضور در محل کارآموزی، متن گزارش

کارآموزی، مصاحبه و پیشنهادات در مورد بهبود فرایندها در محل کارآموزی با استفاده از فرم‌های مربوطه

۳-۲۳- درس کارآموزی ۲

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۱۲۰	۰	تعداد ساعت

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: کارآموزی ۱

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با محیط کار، فرایندهای تولید و روند انجام فرایندها (فلوچارت تولید (OPC)، انواع ماشین‌آلات و تجهیزات، کنترل کیفیت، اندازه‌گیری، چیدمان تولید، انبارداری، خرید، روابط کاری و برنامه‌ریزی تولید)

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	رئوس محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مشخصات محل کارآموزی: متفاوت از محل کارآموزی ۱، دارای تجهیزات کافی، محیط سالم از نظر اخلاق حرفه‌ای و بهداشت حرفه‌ای	-	-
۲	مراحل انجام کارآموزی: تهیه معرفی‌نامه کارآموزی، رعایت قوانین محل آموزی، تهیه گزارش روزانه، دقت در روش انجام کارها و شناسایی مشکلات موجود، ارائه پیشنهاد برای رفع مشکلات و بهبود وضعیت موجود	-	-
۳	انجام کارآموزی بر اساس راهنمایی استاد و سرپرست کارآموزی	-	-
جمع		-	۱۲۰

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت‌های: - عملی کردن آموخته دوران تحصیل در محیط واقعی کار، آشنایی با ماشین‌آلات و تجهیزات تولیدی و نحوه چیدمان و بهره‌برداری از آنها - مسئولیت‌پذیری، رعایت قوانین، امانت‌داری و آشنایی با محیط و روابط کاری

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

حداقل کارشناسی مرتبط با حداقل ۵ سال سابقه کار

گواهی صلاحیت مدرسی درس کارآموزی

گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه‌ای



- مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی،

مطالعه موردی و...)

راهنمایی سرپرست، بازدید و راهنمایی استاد کارآموزی و کارآموزی در صنعت

روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع

عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی،

مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش

فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

- ارزشیابی کیفیت کارآموزی دانشجو توسط سرپرست کارآموزی با استفاده از فرم مربوطه

- ارزشیابی کیفیت کارآموزی دانشجو توسط استاد کارآموزی بر اساس کیفیت حضور در محل کارآموزی، متن گزارش

کارآموزی، مصاحبه و پیشنهادات در مورد بهبود فرایندها در محل کارآموزی با استفاده از فرم‌های مربوطه

۳-۲۴- درس برنامه‌نویسی رایانه

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۳۲	۱۶	تعداد ساعت



هدف کلی درس: کسب توانایی طراحی الگوریتم، طراحی فلوچارت و برنامه‌نویسی برای تولید نرم‌افزارهای کاربردی شخصی و کارگاهی

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	رئوس محتوا	
	نظری	عملی
۱	دانش: مبانی و اصول رایانه (ساختار سخت‌افزاری و نرم‌افزاری)	۱
	مهارت: باز و بست قطعات تشکیل‌دهنده یک سیستم کامل رایانه‌ای	۱
۲	دانش: الگوریتم و فلوچارت و نشان‌های نمایش فلوچارت	۱
	مهارت: نوشتن الگوریتم و ترسیم فلوچارت برای چند مسئله ساده	۱
۳	دانش: زبان‌های برنامه‌نویسی، سطوح برنامه‌نویسی (بالا، متوسط و پایین)، کامپایلرها (وظایف، انواع و تفاوت‌ها) و نمایش نمونه کد نوشته‌شده با زبان‌های برنامه‌نویسی مختلف	۲
	مهارت:	-
۴	دانش: زبان برنامه‌نویسی (ترجیحاً ویژوال بیسیک) (نگارش‌های گوناگون، ویژگی‌ها و محدودیت‌ها)، انواع برنامه‌های قابل ساخت با نرم‌افزار برنامه‌نویسی ساختار نرم‌افزارهای کاربردی (ورودی‌ها، خروجی‌ها و بانک‌های اطلاعاتی)	۱
	مهارت: نصب نرم‌افزار برنامه‌نویسی و محیط نرم‌افزار	۱
۵	دانش: انواع داده، متغیرها و عملگرها و روش تعریف متغیرها و ثابت‌ها	۱
	مهارت: ایجاد برنامه و تغییرات در آن (فرم، تعریف و تغییر خصوصیات) و اجرای برنامه	۲
۶	دانش: اشیاء در برنامه‌نویسی، انواع اشیاء و خصوصیات آن‌ها	۱
	مهارت: افزودن اشیاء به یک فرم نمونه، تغییر و تنظیم خصوصیات اشیاء، ساخت برنامه‌های نمونه با اشیاء خوانده‌شده و ایجاد ارتباط بین اشیاء	۴
۷	دانش: ساختارهای تصمیم‌گیری (if - then و if - then - else)	۱
	مهارت: ساخت برنامه‌های نمونه با ساختارهای تصمیم‌گیری	۲
۸	دانش: ساختارهای تکرار (do - untile و while - then و for)	۱
	مهارت: ساخت برنامه‌های نمونه با ساختارهای تکرار	۲
۹	دانش: کار با فایل‌ها (دستورات باز کردن فایل، بستن فایل، نوشتن در فایل و خواندن از فایل)	۱
	مهارت: نوشتن برنامه‌هایی جهت ایجاد و کار با فایل‌ها	۴
۱۰	دانش: آرایه‌ها (کاربرد، انواع و تعریف)	۱

		مهارت: ایجاد برنامه نمونه (ایجاد آرایه‌ها، نوشتن اطلاعات در آرایه‌ها، خواندن اطلاعات از آرایه‌ها)	
۴	۲	دانش: اشیاء گرافیکی و خصوصیات اشیاء گرافیکی مهارت: درج اشیاء گرافیکی در برنامه، تغییر خصوصیات و کار با خصوصیات اشیاء از طریق برنامه	۱۱
		دانش: توابع ریاضی (سینوس، کسینوس، ریش، توان و قدر مطلق) مهارت: کدنویسی با استفاده از توابع ریاضی برای انجام محاسبات	۱۲
۷	۱	دانش: بررسی برنامه‌های کاربردی موردنیاز برای رشته ماشین‌ابزار مهارت: طراحی و ساخت برنامه بر اساس محاسبات ریاضی و اشیاء گرافیکی در رشته ماشین‌ابزار	۱۳
۳۲	۱۶	جمع	



ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت های:
- طراحی و پیاده‌سازی برنامه‌های تخصصی کاربردی در رشته ماشین‌ابزار
- امانت‌داری، مسئولیت‌پذیری و حل مسئله

ج- منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
برنامه‌نویسی ویژوال بیسیک ۶	عین‌اله جعفر نژاد قمی		علوم رایانه بابل	۱۳۸۹
برنامه‌نویسی مقدماتی (ویژوال بیسیک)- پایه یازدهم	گروه مؤلفین		آموزش و پرورش	۱۳۹۶
آموزش گام‌به‌گام برنامه‌سازی به زبان ویژوال بیسیک (پوشش کامل ویژوال بیسیک NET)	عین‌اله جعفر نژاد قمی		علوم رایانه بابل	۱۳۹۴
آموزش ویژوال بیسیک ۶ در ۲۱ روز	گرگ پری	علیرضا زارع- پور	نص	۱۳۸۸
آموزش گام به گام به ویژوال بیسیک ۲۰۱۰	مایکل هالورسون	حسن رحیمی سنا	ناقوس	۱۳۹۴
برنامه‌نویسی مقدماتی (ویژوال بیسیک)	و شیوا منصور ولی‌نژاد غمگسار		دیبگران تهران	۱۳۹۱
آموزش گام به گام به ویژوال بیسیک	مایکل هالورسون		ادبستان	۱۳۹۴
ساده‌نویسی در برنامه‌نویسی با ویژوال بیسیک Visual Basic ۶,۰	عبدالمجید خامه‌گر		به‌آوران	۱۳۹۰
راهنمای جامع برنامه‌نویسان ویژوال بیسیک ۶	بهرام پاشایی		جهان نو	۱۳۸۸
آموزش برنامه‌نویسی گرافیک در ویژوال بیسیک ۶	رسول دژکام و فاطمه خردمند		ناقوس	۱۳۹۵



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)



- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

کارشناسی ارشد مکانیک مسلط به برنامه‌نویسی و کد نویسی و کارشناس ارشد نرم‌افزار مسلط به برنامه‌نویسی کاربردی
گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه‌ای
گذراندن دوره روش تدریس درس برنامه‌نویسی رایانه

- مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

(بر اساس کلاس ۱۵ نفره)

سایت رایانه با ۱۵ سیستم، ویدئو پروژکتور و دسترسی به اینترنت

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

سخنرانی، کار عملی برنامه‌نویسی و انجام پروژه عملی

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب یابی- رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

ارائه تکالیف انجام شده (برنامه‌های ساخته و نوشته شده) به مدرس و تحویل پروژه

۳-۲۵- درس کنترل و سرپرستی خط تولید

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: سنگ‌زنی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با اصول مدیریتی خط تولید، با اصول سرپرستی کارکنان خط تولید، با اصول و روش‌های کنترل کیفی در خطوط تولید و کسب توانایی برنامه‌ریزی کنترل کیفیت در خط تولید

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	رئوس محتوا		رئوس محتوا	
	نظری	عملی	نظری	عملی
۱	۴	-	مبانی و اصول مدیریت سازمان	-
۲	۴	-	مبانی و اصول مدیریت کارکنان و ارتباط کاری	-
۳	۴	-	مبانی و اصول سرپرستی کارگران در خط تولید	-
۴	۵	-	مبانی کنترل کیفیت کمی و کیفی	-
۵	۴	-	اصول برنامه‌ریزی خط تولید	-
۶	۴	-	سیستم‌های کنترل کیفیت	-
۷	۲	-	مفاهیم برنامه‌ریزی مواد (MRP)	-
۸	۲	-	مفاهیم شش سیگما و ایزو ۹۰۰۰	-
۹	۱	-	نظام آراستگی ۵S	-
۱۰	۲	-	تکنولوژی گروهی (Groupe Technology)	-
۱۱	-	-	بازدید علمی از یک واحد تولیدی	-
جمع	۳۲	-		

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت‌های:

- کسب توانایی در برقراری و کنترل روابط سازمانی، کسب توانایی در شناسایی سیستم‌های مختلف کنترل کیفیت و کسب توانایی در سرپرستی کارگران در خط تولید در راستای حل مشکلات روابط انسانی و دستیابی به تولید کیفی
- امانت‌داری، مسئولیت‌پذیری و حل مسئله

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
بازرسی و اندازه‌گیری در ساخت و تولید	مهرتاش شفیعی		نورپردازان	۱۳۸۴
تولید ناب	رضا مهربان		جهان فردا - نما	
استاندارد و استاندارد کردن	مهرداد یگانه		مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران	
اصول سرپرستی	حمیدرضا رضوی و ...		علوم رایانه	۱۳۸۸
اصول سرپرستی کارگاه و تولید	رضا غضنفری		تندیس	۱۳۸۵
اصول مدیریت و تشکیلات کارگاه	و مهرداد سعید نعمتی لاهوتی		امید انقلاب	۱۳۹۳
مدیریت پروژه برای پروژه‌های کوچک	راو اف ساندرا	محسن ذکایی آشتیانی	آدینه بوک	۱۳۸۸
پیاده‌سازی تولید در کلاس جهانی	لاری رابریچ	عبدالعلی علی‌عسکری	فرهنگ مکتوب	۱۳۸۴
مدیریت تولید	حمید داوودپور		خاتون	۱۳۹۵
سیستم‌های کاهش هزینه و طراحی برای تولیدپذیری	هومان اردکانیان			۱۳۹۰
الگوهای مناسب برای مدیریت کسب و کار	فریبرز داور پناه		هرمس	۱۳۸۹



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)



- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
کارشناسی ارشد مهندسی صنایع یا ساخت و تولید با سابقه کار صنعتی و به‌خصوص اینکه تجربه مدیریت تولید را نیز داشته باشد.

گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه‌ای
گذراندن دوره روش تدریس درس کنترل و سرپرستی خط تولید

- مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس تئوری حدود ۳۰-۴۰ مترمربع با امکانات آموزشی مناسب سمعی و بصری، نمونه فرم‌های برنامه‌ریزی تولید و نمونه فرم‌های کنترل کیفیت در خط تولید

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

تدریس مبانی و اصول سرپرستی و مباحثه‌ای و سخنرانی

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

برگزاری آزمون کتبی در میان‌ترم و پایان‌ترم

۳-۲۶- درس طراحی و ساخت قالب‌های تزریقی

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: نقشه‌کشی صنعتی و سنگ‌زنی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: توانایی نقشه‌خوانی و ساخت قالب تزریق پلاستیک و آشنایی با قالب‌های دایکست

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب



ردیف	رئوس محتوا	
	نظری	عملی
۱	دانش: مواد پلیمری (انواع پلیمرها، خواص و ویژگی‌ها و کاربردهای آنها)	۱
	مهارت: نحوه شناسایی پلیمرها	
۲	دانش: معرفی انواع فرایند تولید قطعات پلاستیکی (مکشی، اکستروود، بادی و تزریقی)	۲
	مهارت: تشخیص قطعه تولیدشده توسط یکی از فرایندهای تولیدی	۱
۳	دانش: فرایند تزریق پلاستیک، نحوه تزریق و تولید قطعه در دستگاه تزریق	۱
	مهارت: معرفی یک سیکل کاری از تولید قطعه توسط دستگاه تزریق پلاستیک	۱
۴	دانش: دستگاه تزریق، قسمت‌های تشکیل‌دهنده دستگاه و یک سیکل کامل تولید قطعه (بستن گیره، تزریق، بارگیری و خنک‌کاری، گیره باز و پران قطعه)	۱
	مهارت: باز و بست قالب روی دستگاه تزریق و انجام یک سیکل کامل قالب‌گیری	۲
۵	دانش: قالب‌های تزریقی، آرایش حفره‌ها در قالب (تک حفره و چند حفره)، سیستم‌های راه-گاهی (استاندارد، گرم و سرد)، گلوپی تزریق (نقطه‌ای، مخروطی، چتری و لبه‌ای) قالب ماهیچه افقی (کشویی)، قالب ماهیچه متحرک و قالب گیربکسی	۲
	مهارت: قطعه‌چینی روی بلوک قالب همراه با راهگاه دهی	۲
۶	دانش: اجزاء تشکیل‌دهنده قالب و جنس قطعات قالب (کفشک‌ها، محفظه، ماهیچه‌گیر، ماهیچه، پل، سیستم پران (میل پران، صفحه پران، بوش پران، پران بادی و زنجیری)، بوش تزریق، میل و بوش راهنما و اتصال دهنده‌ها)	۲
		۱

		مهارت: شناسایی اجزاء قالب	
۳۲	۲	دانش: سیستم خنک‌کاری در قالب، شیب لازم جهت خروج قطعه از قالب، پولیش و پرداخت سطح قالب، درصد انقباض و شناسایی عیوب پیش‌آمده در قطعه و رفع آن	۷
		مهارت: نقشه‌خوانی قالب‌های پلاستیک نمونه، ساخت قالب تزریق پلاستیک و عملیات تست قالب را روی دستگاه تزریق	
۴	۳	دانش: فرایند دایکست، مواد قالب‌گیری شونده، انواع روش‌های دایکست، قسمت‌های تشکیل‌دهنده دستگاه دایکست و اجزاء قالب	۸
		مهارت: باز و بست قالب دایکست و شناسایی اجزاء آن	
۴	۲	دانش: تشریح تفاوت بین قالب‌گیری تزریق پلاستیک و دایکست	۹
		مهارت: مقایسه مواد تشکیل‌دهنده اجزاء قالب‌های مذکور و سیستم راه‌گاهی و پران هر دو فرایند	
-	-	انجام بازدید گروهی از محیط کارگاهی و کارخانجات	۱۰
۴۸	۱۶	جمع	



ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شایستگی‌های فنی: توانایی شناسایی مواد پلیمری و دایکست، شناسایی دستگاه و اجزاء قالب تزریق پلاستیک و دایکست و توانایی نقشه‌خوانی قالب و ساخت قالب تزریق پلاستیک شایستگی‌های غیرفنی: مسئولیت‌پذیری و امانت‌داری
--

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
قالب‌های تزریق پلاستیک		عبدالله ولی‌نژاد	طراح	۱۳۸۷
اصول طراحی قالب‌های پلاستیک و باکالیت		مصطفی نجومی	قائم	۱۳۷۳
طراحی قالب تزریق پلاستیک		اصغر رئوفی	جهاد دانشگاهی	۱۳۹۳
۱۰۸ مثال قالب‌های تزریق پلاستیک		عبدالله ولی‌نژاد و فرزاد بیقال	طراح	۱۳۸۹
تئوری و عملی قالب‌های تزریق پلاستیک		فرزاد بیقال	طراح	۱۳۸۹

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب) کارشناسی ارشد ساخت و تولید یا کارشناسی رشته قالب‌سازی، استادیار یا مربی، حداقل ۵ سال سابقه کار مرتبط و مدرسینی که بیشتر به صورت عملی در صنعت مشغول می‌باشند در اولویت هستند. گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه‌ای گذراندن دوره روش تدریس درس طراحی و ساخت قالب‌های تزریقی

- مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس (بر اساس کلاس ۱۵ نفره) - کلاس مجهز به سیستم کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و نصب نرم‌افزارهای نقشه‌کشی - انواع قالب‌های پلاستیک و دایکست از هرکدام ۲ دست، دستگاه تزریق پلاستیک و دایکست از هرکدام یک دستگاه
--

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...) سخنرانی، مباحثه‌ای و پروژه‌ای
--

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی-آزمون شناسایی (عیب یابی-رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی‌شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و... آزمون کتبی، عملکردی، ساخت قالب تزریق پلاستیک و پرسش‌های شفاهی
--

۳-۲۷- درس جوشکاری

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت



هدف کلی درس: توانایی جوشکاری بر روی ورق‌های فولادی و لوله‌های ساده کربنی با استفاده از الکترودهای مصرفی
جوش‌های مختلف و در موقعیت‌های متفاوت جهت تولید قطعات و ماشین‌آلات و تعمیرات آنها

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	رئوس محتوا		نظری		عملی	
۱	۲	۶	دانش: جوشکاری قوس فلزی تحت پوشش گاز محافظ (MAG CO ₂)			
			مهارت: گرده‌سازی بر روی ورق ۵ میلی‌متر به طول و عرض ۱۰۰×۵۰ میلی‌متر در موقعیت مسطح، اتصال Tee شکل بر روی ورق ۵ میلی‌متر به طول و عرض ۱۰۰×۵۰ میلی‌متر در موقعیت مسطح و اتصال لب‌به‌لب ورق ۵ میلی‌متر به طول و عرض ۱۰۰×۵۰ میلی‌متر در موقعیت مسطح			
۲	۲	۶	دانش: جوشکاری قوس تنگستن تحت پوشش گاز محافظ (TIG)			
			مهارت: گرده‌سازی بر روی ورق ۵ میلی‌متر به طول و عرض ۱۰۰×۵۰ میلی‌متر در موقعیت مسطح، اتصال Tee شکل بر روی ورق ۵ میلی‌متر به طول و عرض ۱۰۰×۵۰ میلی‌متر در موقعیت مسطح، اتصال لب‌به‌لب ورق ۵ میلی‌متر به طول و عرض ۱۰۰×۵۰ میلی‌متر در موقعیت مسطح و اتصال لب‌به‌لب ورق ۱۰ میلی‌متر به طول ۲۰۰ و عرض ۱۰۰ میلی‌متر با پخ ۳۰ درجه از هر طرف در موقعیت ۱G			
۳	۲	۶	دانش: جوشکاری قوسی تو پودری FCAW-S			
			مهارت: گرده‌سازی بر روی ورق ۵ میلی‌متر به طول و عرض ۱۰۰×۵۰ میلی‌متر در موقعیت مسطح، اتصال Tee شکل بر روی ورق ۵ میلی‌متر به طول و عرض ۱۰۰×۵۰ میلی‌متر در موقعیت مسطح و اتصال لب‌به‌لب ورق ۵ میلی‌متر به طول و عرض ۱۰۰×۵۰ میلی‌متر در موقعیت مسطح			
۴	۲	۶	دانش: جوشکاری قوسی تو پودری FCAW-G با گاز CO ₂			
			مهارت: گرده‌سازی بر روی ورق ۵ میلی‌متر به طول و عرض ۱۰۰×۵۰ میلی‌متر در موقعیت مسطح، اتصال Tee شکل بر روی ورق ۵ میلی‌متر به طول و عرض ۱۰۰×۵۰ میلی‌متر در موقعیت مسطح و اتصال لب‌به‌لب ورق ۱۰ میلی‌متر به طول ۲۰۰ و عرض ۱۰۰ میلی‌متر با پخ ۳۰ درجه از هر طرف در موقعیت ۱G			

۵	۲	دانش: جوشکاری زیر پودری (SAW)
		مهارت: گرده سازی بر روی ورق ۱۰ میلی متر به طول و عرض ۲۰۰×۱۰۰ میلی متر در موقعیت مسطح، اتصال Tee شکل بر روی ورق ۱۰ میلی متر به طول و عرض ۲۰۰×۱۰۰ میلی متر در موقعیت ۱F
۶	۲	دانش: جوشکاری قوسی با الکترود پوشش دار روتیلی SMAW
		مهارت: جوشکاری با الکترود E۶۰۱۳ بر روی ورق ۵ میلی متر به طول و عرض ۱۰۰×۵۰ میلی - متر در موقعیت ۳F، جوشکاری با الکترود E۶۰۱۳ بر روی ورق ۱۰ میلی متر و به طول و عرض ۲۰۰×۱۰۰ میلی متر با پخ ۳۰ درجه از هر طرف در موقعیت ۱G
۷	۲	دانش: جوشکاری قوسی با الکترود پوشش دار قلیایی SMAW
		مهارت: گرده سازی با الکترود E۷۰۱۸ بر روی ورق ۵ میلی متر به طول و عرض ۱۰۰×۵۰ میلی - متر در موقعیت مسطح، جوشکاری با الکترود E۷۰۱۸ بر روی ورق ۵ میلی متر به طول و عرض ۱۰۰×۵۰ میلی متر در موقعیت ۳F از دو طرف (جوش دوطرفه)
۸	۲	دانش: جوشکاری قوسی با الکترود پوشش دار سلولزی SMAW
		مهارت: جوشکاری نفوذی با الکترود سلولزی E۶۰۱۰ بر روی لوله ۲ اینچی در موقعیت ۱GR
۹		بازدید علمی از یک واحد تولیدی مربوطه
جمع	۱۶	۴۸

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت های:
- تولید قطعات و ماشین آلات و تعمیرات آن ها با استفاده از فرایندهای مختلف جوشکاری قوسی
- مسئولیت پذیری، رعایت ایمنی و امانت داری

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
تکنولوژی جوشکاری	امیرحسین کوکبی		جامعه ریخته گران ایران (آزاده)	۱۳۹۲
کلید جوشکاری جلد اول و دوم	مهرداد معینیان		آزاده	۱۳۹۱
انجمن جوشکاران آمریکا	AWS D۱,۱			۲۰۱۵

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)



- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

حداقل کارشناسی ارشد مرتبط با ۵ سال سابقه کار و مدرسینی که بیشتر به صورت عملی در صنعت مشغول می‌باشند در اولویت هستند.

گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه‌ای

گذراندن دوره روش تدریس درس جوشکاری

- مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

(بر اساس کلاس ۱۵ نفره)

۸ دستگاه رکتیفایر جوشکاری SMAW، ۲ دستگاه منبع قدرت GTAW، ۴ دستگاه منبع قدرت GMAW، ۲ دستگاه منبع قدرت SAW، ورق‌های فولادی به ضخامت‌های مورد نظر و لوله‌ها، الکترودهای روتیلی (E۶۰۱۳)، قلیایی (E۷۰۱۸) و سلولزی (E۶۰۱۰) در سایزهای مختلف، سیم جوش‌های ER۷۰۵-۶ قرقره‌ای (۱،۲) و شاخه‌ای (۲،۴)، فلاکس و EV۱T-۱ (۱،۲)، کپسول CO₂ و آرگون

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی،

مطالعه موردی و...)

سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، پروژه‌ای، پژوهش، کار گروهی و مطالعه موردی

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب یابی -

رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست ساخته) پرسش‌های عملی انشایی،

مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش

فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

پرسش‌های شفاهی، آزمون کتبی و عملی، عملکردی، آزمون شناسایی (عیب‌یابی، رفع عیب و...)، انجام کار در محیط‌های

شبیه‌سازی شده، پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) و پوشه مجموعه

کار

۳-۲۸- درس کاربرد برق و الکترونیک در ماشین ابزار

نوع درس: اختیاری

پیش نیاز: ماشین کاری تخصصی ۲

هم نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با اصول و مبانی الکترونیک، آشنایی با اصول و مبانی برق صنعتی، توانایی نقشه خوانی مدارهای برق و الکترونیک در ماشین های ابزار و کار عملی در آزمایشگاه الکترونیک و آزمایشگاه برق و کارگاه ماشین ابزار

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب



ردیف	رئوس محتوا		رئوس مهارت	
	نظری	عملی	نظری	عملی
۱	دانش: مبانی الکترونیک عمومی، مبانی مغناطیس، میکروپروسسور و میکروکنترلر		۳	-
	مهارت: -			
۲	دانش: کارکرد و کاربرد قطعات الکترونیک (خازن، دیود، عدسی، آی سی، ترانزیستور، سنسور (دما، رطوبت، فشار، مجاورت و فاصله)، ال ای دی، پتانسیومتر، نمایشگرها و بردها (آردوینو، رزبری پای، شیلد و ماژول ها))		۲	۴
	مهارت: استخراج اطلاعات و شناسایی قطعات الکترونیک (خازن، دیود، عدسی، آی سی، ترانزیستور، سنسورها (دما، رطوبت، فشار، مجاورت و فاصله)، ال ای دی، پتانسیومتر، نمایشگرها و بردها (آردوینو، رزبری پای، شیلد و ماژول ها))			
۳	دانش: نشان های اجزاء و مدارات الکترونیکی		۱	۲
	مهارت: نقشه خوانی چند مدار ساده الکترونیکی و استخراج اطلاعات اجزای به کار رفته			
۴	دانش: مدار ساده الکترونیک، آردوینو، مثال های آماده آردوینو و برنامه نویسی آردوینو		۳	۱۰
	مهارت: بستن چند مدار ساده روی برد و اجرای عملی چند مثال آماده آردوینو روی برد			
۵	دانش: مبانی برق عمومی، برق متناوب و مستقیم و روش تبدیل آن ها و نکات ایمنی		۲	
	مهارت:			
۶	دانش: کارکرد و کاربرد اجزاء و قطعات برق عمومی (کلید تک پل و دوپل، پریز برق، کلید تبدیل، سیم و کابل، فیوز و جعبه تقسیم) و مدارهای برق ساختمان		۲	۶
	مهارت: اجرای مدارهای برق ساختمان			

۷	دانش: مبانی برق صنعتی، نکات ایمنی، تفاوت برق تک‌فاز، دوفاز و سه‌فاز، مدارهای برق صنعتی و اجزاء (کنتاکتور، تایمر، بی‌متال، رله، تابلو برق، ولت‌متر و آمپر‌متر) و موتورهای الکتریکی تک‌فاز و سه‌فاز	۲	۱۲
	مهارت: نقشه‌خوانی چند مدار ساده برق صنعتی و اجرای مدارهای نمونه (روشن و خاموش کردن موتور، چپ‌گرد، راست‌گرد موتور تک‌فاز و سه‌فاز و مدار یکی پس از دیگری)		
۸	دانش: مدارهای ماشین‌های ابزار		
	مهارت: کار عملی روی مدارهای برقی ماشین‌های ابزار (شناسایی، بازمینی، تعمیر و تعویض قطعات برقی و الکترونیکی)		
جمع		۱۶	۴۸



ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت های: - اصول کلی شناسایی و به کارگیری قطعات برقی و الکترونیکی، توانایی در نقشه‌خوانی مدارهای برقی و الکترونیکی و توانایی کار عملی روی مدارهای برقی ماشین‌های ابزار - مسئولیت‌پذیری
--

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
الکترونیک از مبتدی تا پیشرفته	محمدرضا سیف		آترا	۱۳۹۴
آشنایی با لوازم مورد استفاده در تابلوهای برق	محسن محمد زاده برزگر		کتاب سبز	۱۳۹۶
برق‌کار صنعتی درجه ۲	علی مسگری		اشراقی	۱۳۹۲
برق‌کار صنعتی درجه ۱: قابل استفاده برای دانشجویان مقاطع کارشناسی و کاردانی دانشگاه‌ها و هنرستان‌های فنی	هادی قناد و علی مسگری		اشراقی	۱۳۹۲
اتوماسیون کنترل برق صنعتی ناظر	بهروز احمدی		آیلار	۱۳۹۴
آموزش گام‌به‌گام تکنولوژی برق صنعتی الکترو تکنیک	حسن شادمان، محمد حسین بقایی و طاهره غلامیان		آیلار	۱۳۹۳

۱۳۹۴	ناقوس		علی پیراسته، محمد مهدی کارخانه چپی و حمزه درویشی	الکترونیک به زبان ساده
۱۳۹۲	آذر	سروین هنربخش	ژستین یانگ	لوازم برقی و الکترونیکی ساده را خودتان تعمیر کنید
	سها دانش		محمد مقاری و محمود براتی	پروژه‌های کاربردی الکترونیک به زبان ساده و کاملاً تصویری
۱۳۹۷	دییگران تهران مجمع فنی تهران		مسعود علیرضاحاتمی و اشکان طالبی نظری	arduino آموزش جامع آردوینو
۱۳۹۶	استادکار		بهداد گرانمهر، علیرضا موقرراد، مهرداد مرنندی و محمد نوری	ورود به دنیای آردوینو خودآموز گام به گام به همراه ۱۴ پروژه خلاقانه
۱۳۹۷	علوم رایانه		و فاطمه محمد قیصری یزدان نژاد	پیاده‌سازی اینترنت اشیا با استفاده از آردوینو



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)



- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

کارشناسی یا کارشناسی ارشد مکترونیک یا ساخت و تولید (باسابقه کار تعمیراتی دستگاه‌های تراش، فرز، دریل و ...)

دارای تجربه کاری در حوزه مکترونیک و طراحی و تولید ماشین‌آلات صنعتی

گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه‌ای

گذراندن دوره روش تدریس درس کاربرد برق و الکترونیک در ماشین‌ابزار

- مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

(بر اساس کلاس ۱۵ نفره)

آزمایشگاه الکترونیک مجهز به ویدئو پروژکتور با متراف حدود ۵۰ مترمربع و امکانات اولیه و اساسی مرتبط با الکترونیک

عمومی، آزمایشگاه برق عمومی مجهز به ویدئو پروژکتور با متراف حدود ۶۰ مترمربع و امکانات اولیه و اساسی مرتبط،

آزمایشگاه برق صنعتی مجهز به ویدئو پروژکتور با متراف حدود ۶۰ مترمربع و امکانات اولیه و اساسی مرتبط و وجود

دستگاه‌های ماشین‌ابزار (تراش، فرز، دریل و ...) جهت کار عملی روی آن‌ها، نمونه مدارهای الکترونیک عمومی، نمونه

مدارها و تابلوهای برق خانگی، نمونه مدارها و تابلوهای برق صنعتی، دستگاه تراش، فرز، دریل و ... و قطعات مصرفی

الکترونیکی

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی،

مطالعه موردی و...)

مباحثه‌ای، ارائه درس در آزمایشگاه الکترونیک و برق صنعتی برای آموزش کلیات مطالب تئوری تدریس شده و مشاهده

عینی قطعات و مدارهای نمونه کاربردی، کار عملی روی ماشین‌های ابزار در خصوص برق و الکترونیک، تدریس نحوه کار

با تجهیزات در آزمایشگاه/کارگاه به کمک امکانات (مولتی‌متر، اهم‌متر و ...)، قطعات مختلف و چند مدار ساده و تعمیر مدار

یک یا دو ماشین‌ابزار مختلف

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب یابی-

رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی،

مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش

فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

- برای مباحث نظری برگزاری آزمون کتبی در میان‌ترم و پایان‌ترم

- برای سنجش آزمون مباحث عملی، انجام کار در آزمایشگاه و کارگاه

- پرسش‌های شفاهی، تکالیف، عملکردی، آزمون شناسایی (عیب‌یابی، رفع عیب و ...)، انجام کار در محیط‌های

شبیه‌سازی شده، پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...)، پوشه مجموعه

کار، خود سنجی و ارائه گزارش کار

۳-۲۹- درس اتوماسیون صنعتی و کارگاه

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: هیدرولیک و نیوماتیک و آزمایشگاه

هم‌نیاز: کاربرد برق و الکترونیک در ماشین‌ابزار

هدف کلی درس: آشنایی با سیستم کنترل و محرک موجود در ماشین‌های ابزار

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت



رئوس محتوا		ردیف
نظری	عملی	
۴	۵	۱
دانش: مدار منطقی، کنترلرهای برنامه‌پذیر (PLC)، برنامه‌نویسی PLC به زبان LAD و STL		
مهارت: برنامه‌نویسی و شبیه‌سازی مدارهای PLC		
۲	۵	۲
دانش: مدارهای PLC، HMI و اجزاء آن		
مهارت: شناسایی و بستن چند مدار برقی PLC، برنامه‌نویسی موردنیاز، بارگذاری برنامه روی PLC و راه‌اندازی و تست مدارها		
۲	۱۰	۳
دانش: مدارهای نیوماتیکی کنترل شونده با شیرهای برقی (الکترونیوماتیک) با مدار فرمان و PLC		
مهارت: نصب و راه‌اندازی چند مدار نیوماتیک با مدار فرمان و PLC		
۲	۱۰	۴
دانش: مدارهای هیدرولیکی کنترل شونده با شیرهای برقی (الکتروهیدرولیک) با مدار فرمان و PLC		
مهارت: نصب و راه‌اندازی چند مدار هیدرولیک با مدار فرمان و PLC		
۲	۶	۵
دانش: ابزار دقیق		
مهارت: راه‌اندازی مدار با PLC و سنسورها (انکودر خطی و دورانی، مجاورتی و نیرو)		
۲	۶	۶
دانش: اینورتر، سروو و استپ موتور و درایو آن‌ها		
مهارت: راه‌اندازی و کنترل سرعت دوران موتورهای تک‌فاز، سه‌فاز، سروو و استپ موتور		
۲	۶	۷
دانش: اتوماسیون یک سیستم صنعتی ساده		
مهارت: اجرای اتوماسیون یک سیستم صنعتی ساده		
-	-	۸
بازدید از سیستم‌های تولید صنعتی اتوماسیون شده		
۱۶	۴۸	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت‌های:
- شناخت، نصب و راه‌اندازی سیستم‌های اتوماسیون صنعتی
- مسئولیت‌پذیری و امانت‌داری

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
اصول مهندسی کنترل در هیدرونیوماتیک	حمیدرضا رستمی		فدک ایستاتیس	۱۳۸۴
مبانی اندازه‌گیری در سیستم‌های ابزار دقیق	علی سلامتی و حمیدرضا تقی‌راد		دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی	
Electric drives	Ion Boldea, S.A Nasar		Springer	



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
حداقل کارشناسی ارشد ساخت و تولید، مکترونیک یا برق با ده سال سابقه کار مرتبط و تسلط به مدارهای الکترونیکی و الکترونیوماتیک، PLC، کامپیوتر و زبان انگلیسی
گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه‌ای
گذراندن دوره روش تدریس درس اتوماسیون صنعتی و کارگاه

- مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
(بر اساس کلاس ۱۵ نفره)
کلاس مجهز به ست‌های آموزشی: ست آموزشی الکترونیوماتیک مجهز به PLC و کامپیوتر (سه دستگاه)، ست آموزشی الکترونیکی مجهز به PLC و کامپیوتر (سه دستگاه)، ست آموزشی اینورتر، سروو و استپ موتور درایو (سه دستگاه) و ست آموزشی ابزار دقیق (سه دستگاه)

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)
سخنرانی، مباحثه‌ای، اجرای عملی و شبیه‌سازی

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...
پرسش‌های شفاهی، آزمون کتبی، عملکردی، آزمون شناسایی (عیب‌یابی، رفع عیب و...)، انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...)، پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها و گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی



پیوست ها

پیوست یک

تجهیزات استاندارد مورد نیاز دوره کاردانی پیوسته رشته ساخت و تولید

ردیف	تجهیزات سرمایه‌ای	تجهیزات مصرفی
۱	ست کامپیوتر ۵۰ عدد (۳۴ ست جهت دو سایت کامپیوتر، یک ست برای هر آزمایشگاه و هر کلاس تئوری)، پرینتر، اسکنر، پرینتر سه بعدی و تلویزیون از هر کدام یک عدد و ویدئو پروژکتور به تعداد ۱۰ عدد	 - کاغذ A4 به تعداد مورد نیاز - وایت برد به تعداد ۱۵ عدد - تخته پاک‌کن به تعداد ۱۵ عدد - اینترنت - انواع نرم‌افزارهای مختلف - ماژیک وایت برد
۲	میز نقشه‌کشی با وسایل ترسیم برای هر نفر	- خط‌کش T به تعداد ۲۰ عدد - دفترچه راهنمای ماشین‌های ابزار و تجهیزات کارگاهی (انواع نقشه‌های صنعتی، کارگاهی، تولیدی، قالب و قید و بندها)
۳	متر فلزی، کولیس، میکرومتر، ترازو، دستگاه محاسبه ضریب اصطکاک افقی و شیب‌دار، پایه‌ها و وزنه‌های قلاب‌دار، ماشین آنود، زمان‌سنج دیجیتالی یا کورنومتر دستی، میز نیرو، ابزار گشتاور ماند و ابزارهای آزمایش ضربه	مکعب چوبی با سطوح جنس متفاوت، فنر با سختی متفاوت، آونگ‌های برنجی یا سربی با طول‌های متفاوت، قرقره‌های ساده و مرکب، اهرم، آونگ ساده و مرکب، قطعات فلزی جهت اندازه‌گیری ابعاد توسط کولیس و میکرومتر، ریسمان ابریشمی بنایی، خط‌کش چوبی یک متری، نقاله و گونیا از هر کدام ۵ عدد، کاغذ کالک و حلقه سیمی S شکل ۱۰ عدد
۴	کوره عملیات حرارتی ۶ لیتری ۱۱۰۰۰ درجه سانتیگراد و کوره عملیات حرارتی مذاب نمک ۳ لیتری ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد، وان کوئنچ ۸۰ تا ۱۰۰ لیتری آب و روغن، سختی‌سنج یونیورسال راکول، برینل و ویکرز، میکروسکوپ نوری متالوگرافی با بزرگنمایی ۱۲۵۰، میز متالوگرافی ۸ نفره و پولیشر مکانیکی	سمباده آبی با سایزهای ۱۰۰ تا ۵۰۰۰، نمک، پودر اکسید آلومینیوم، پلی‌استر، فولادهای ۷۱۷۶، ۷۱۳۱، CM۵، CK۴۵، X۲۱۰۷۵، الکل سفید و معمولی، اسیدکلریدریک، اسید نیتریک، اسپری سه گانه، آب مقطر و اسپری ظاهرساز
۵	دستگاه انیورسال کشش، دستگاه آزمایش‌های میکروویکرز و نوپ، دستگاه آزمایش ضربه، دستگاه آزمایش پیچش و دستگاه آزمایش خمش	میلگردهای مسی، فولادی، آلومینیومی و برنزی و تسمه آن‌ها و نمونه تست کشش و خمش فولادهای سممانته شده (سخت شده)
۶	ست آموزشی (دارای انواع شیرهای هیدرولیک و نیوماتیک (کنترل جهت، جریان، فشار و پردازشگر)، انواع عملگرهای خطی و دورانی، انواع مختلف اجزای یک مدار هیدرولیک و نیوماتیک (فیلترها، صافی‌ها، انباره‌ها، شیرهای سروو) و انواع وسایل اندازه‌گیری و عیب‌یابی مربوط به مدارهای هیدرولیک و نیوماتیک) نیوماتیک حداقل ۴ عدد و هیدرولیک ۲ عدد	شیلنگ نیوماتیک سایز ۶ و ۸، سه راهه، چهار راهه، کوپلینگ شیلنگ هیدرولیک، شیلنگ هیدرولیک با سایز متناسب با ست آموزشی، تجهیزات مصرفی واحد مراقبت و یونیت هیدرولیک
۷	میز استاندارد کار ۱۰ عدد، صفحه صافی گرید B ۱۰ عدد، انواع کولیس (از کولیس‌های معمولی از هر کدام ۵ عدد و از نوع خاص ۲ عدد)، کولیس مرکب ۵ عدد، انواع میکرومتر (از میکرومترهای معمولی از هر کدام ۵ عدد و از خاص ۲ عدد)، پروفیل پروژکتور ۱ دستگاه، میکرومتر پیچ ۵ عدد، پایه میکرومتر ۱۰ عدد، فرمان‌های مختلف از هر کدام ۲ عدد، یوهانسون‌های گرید REF بالای ۱۰۰ تا ۳ جعبه، میله‌های اندازه‌گیری ۱۰ تا ۴-۳ میلی‌متری ۳ جعبه، میله‌های اندازه-	انواع چرخ‌دنده با دندانه‌های مختلف و مدول‌های مختلف قطعات مخروطی تخت و گرد در ابعاد مختلف، قطعات مختلف صنعتی شیاردار، استوانه‌ای و V شکل در سایزهای مختلف، انواع مختلف پیچ‌های استاندارد با سایزهای مختلف متریک، قطعات مختلف تراش‌کاری شده، فرزکاری شده، سنگ‌زنی و ... در جنس‌های مختلف، پیچ‌گوشی مینیاتوری ۲



جعبه، پیچ گوشتی چهارسو و تخت از هرکدام ۲ عدد، ماشین حساب مهندسی ۱ عدد، خمیربازی ۱ جعبه، باتری قلمی و ساعتی و دماسنج ۲ عدد	گیری ۱۰ تا ۷-۸ میلی متری ۳ جعبه، میله های اندازه گیری ۱۰ تا ۱۰-۹ میلی متری ۳ جعبه، میله های اندازه گیری ۱۰ تا ۱۹-۲۰ میلی متری ۳ جعبه، ساچمه های اندازه گیری در سایزهای مختلف از هرکدام ۳ عدد، زاویه سنج مختلف از هرکدام ۲ عدد، میله سینوسی ۲۰۰ میلی متری ۲ عدد، مرکز به مرکز سینوسی ۲۰۰ میلی متری ۲ عدد، صفحه سینوسی ۲۰۰ و ۱۰۰ میلی متری ۲ عدد، ساعت اندازه گیری ۱۰-۱۰۰ میلی متری ۵ عدد، پایه ساعت اندازه گیری ۵ عدد، گام سنج ۲ عدد، R سنج ۲ عدد، سه سیم با گام های ۲، ۳ و ۴ میلی متری از هرکدام ۲ سری، سنج های صافی سطح (راگوتست) ۱ جعبه، تراز مختلف از هرکدام ۲ عدد و گونیا با اندازه های مختلف از هرکدام ۱ عدد و صندلی مناسب ۱۵ عدد
آلومینیوم چهار گوش ۶۰×۶۰ و ۸۰×۸۰، انگشتی ۸ تا ۲۲ میلی متری (خشن و پرداخت)، انگشتی T شکل ۶×۲۰، و ۸×۲۲ و ۱۰×۲۵، تیغه فرز پولکی (۱۴، ۱۲، ۱۰، ۵۸)، واره ای (۲، ۳)، تیغه فرز فرم محدب و مقعر به قطرهای ۲۰، ۱۶، ۱۴، ۱۲، ۱۰، فرز انگشتی دو پر (۱۲، ۱۰، ۸)، تیغه فرز غلتکی ۲۰×۶۰، ۲۲×۶۰، ۲۷×۶۰ و ۳۲×۶۰، تیماکس با اینسرت نوع مثلی سایز ۱۶، ۲۲، میل تراشیده شده به قطرهای ۱۰، ۱۸، ۶۸، مواد خنک کننده و ضد باکتری	۱۷ دستگاه تراش با متعلقات و به همراه ابزارهای براده برداری تراش-کاری، ۹ دستگاه فرز با متعلقات و کله زنی و ابزارهای فرزکاری و تجهیزات قید و بست، ۲ دستگاه تراش کاروسل به همراه ابزارهای مورد نیاز، ۲ دستگاه بورینگ با متعلقات و ابزارهای لازم مانند هدبورینگ، ۵ دستگاه صفحه تراش با ابزارها و تجهیزات لازم، ۲ دستگاه صفحه تراش عمودی (کله زنی)، ۷ دستگاه انواع دستگاه دریل ستونی، دریل رومیزی، دستی و ماشین متراذیل به همراه انواع ابزارهای سوراخ کاری، ۲ دستگاه اره لنگ و اره نواری با ابزارهای مورد نیاز
آلومینیوم گرد قطرهای ۱۶، ۱۴، ۱۲، ۱۰، ۸، ۶۰ میلی متر، فولاد CK۴۵ با قطر ۵۰، ۴۰ میلی متر و شمش HSS	۲ دستگاه تقسیم مستقیم به همراه ابزارهای مورد نیاز، ۲ دستگاه تقسیم غیرمستقیم با متعلقات و ابزارهای لازم، ۶ دستگاه تقسیم انیورسال با ابزارها و تجهیزات لازم، ۱ دستگاه تقسیم اپتیکی، ۱ دستگاه تقسیم دیجیتالی، ۱ دستگاه هاب، ۱ دستگاه شیبینگ، ۱ دستگاه شیوینگ و ۲ عدد هدبورینگ قابل تنظیم حین ماشین کاری
مواد ST۳۷ به صورت صفحه تخت و مقاطع گرد، مواد CK۴۵ و SPK به صورت شمش و به مقاطع گرد، انواع سنگ های سمباده نسبت به محور دستگاه سنگ، انواع ابزارهای برشی (قلم ها، تیغه فرزها، مته ها، فلاویزها، برقوها و ...)، انواع سنگ های مربوط به هونینگ در دانه بندی های مختلف، انواع ذرات ساینده در سایزهای مختلف و سیالات مورد استفاده در سنگ زنی لپینگ	سنگ تخت ۲ دستگاه، متعلقات دستگاه های سنگ زنی هرکدام حداقل ۲ عدد، وسیله بالانس سنگ سنباده ۲ دستگاه (با تکیه گاه غلتکی و میله ای)، سنگ گرد (داخلی و خارجی) ۲ دستگاه، سنگ ابزار تیزکنی ۲ دستگاه، لپینگ یک دستگاه، هونینگ یک دستگاه و دستگاه سنگ زنی بدون مرغک یک دستگاه
مواد ST۳۷-CK۴۵-SPK-CM۵	اسپارک و وایرکات
ابزارهای برشی فرز سر تخت، لبه گرد و نوک گرد در قطرهای مختلف، انواع اینسرت و هولدر نسبت به ابزارگیر و دستگاه، انواع مته نسبت به ابزارگیر، مواد خنک کننده، ضد باکتری و مواد گرد و مکعبی تفلونی	کامپیوتر تحت شبکه ۱۶ عدد، ماشین فرز CNC با کنترلر زمینس یا فانوک حداقل ۲ عدد، تراش CNC با کنترلر زمینس یا فانوک یک عدد، ویدئو پروژکتور یک عدد، بال اسکرو یک عدد، انکودر خطی و دورانی ماشین CNC یک عدد، ریل خطی غلتشی دو عدد در ابعاد متفاوت، انواع موتورهای الکتریکی مورد استفاده در CNC ها از هرکدام یک عدد و انواع درایو و اینورتر مورد استفاده در CNC ها از هرکدام یک عدد

۱۳	انواع قالب‌های پلاستیک و دایکست از هرکدام ۲ دست، دستگاه تزریق پلاستیک و دایکست از هرکدام یک دستگاه	فولاد ST۳۷-CK۴۵-SPK-CM، فولادهای گرم کار ۲۳۴۴
۱۴	۸ دستگاه رکتیفایر جوشکاری SMAW، ۲ دستگاه منبع قدرت GTAW، ۴ دستگاه منبع قدرت GMAW و ۲ دستگاه منبع قدرت SAW	ورق‌های فولادی به ضخامت‌های موردنظر و لوله‌ها، الکترودهای روتیلی (E۶۰۱۳)، قلیایی (E۷۰۱۸) و سلولزی (E۶۰۱۰) در سایزهای مختلف، سیم جوش‌های ER۷۰۵-۶، قرقه‌ای (۱،۲) و شاخه‌ای (۲،۴)، فلاکس و (E۷۰۱۳)، قرقه توپودری، کپسول CO ₂ و آرگون
۱۵	آزمایشگاه برق عمومی مجهز به ویدئو پروژکتور با متراژ حدود ۶۰ مترمربع و امکانات اولیه و اساسی مرتبط، آزمایشگاه برق صنعتی مجهز به ویدئو پروژکتور با متراژ حدود ۶۰ مترمربع و امکانات اولیه و اساسی مرتبط و وجود دستگاه‌های ماشین‌ابزار (تراش، فرز، دریل و ...) جهت کار عملی روی آن‌ها، نمونه مدارهای الکترونیک عمومی، نمونه مدارها و تابلوهای برق خانگی، نمونه مدارها و تابلوهای برق صنعتی، دستگاه تراش، فرز، دریل	قطعات مصرفی الکترونیکی، انواع کابل‌های دریل، سیم، پریز، تبدیل، صلیبی، رله راه‌پله و سرب‌های، آیفون، سیم، مهتابی، فازمتر، سیم‌چین، سیم لخت‌کن، سیم افشال ۱/۵ و ۲/۵، انواع سرسیم، انواع پرچ‌کن برای انواع سرسیم، لامپ و سرپیچ
۱۶	کلاس مجهز به ست‌های آموزشی: ست آموزشی الکترونیک، ست آموزشی PLC و کامپیوتر (سه دستگاه)، ست آموزشی الکترونیکی، ست آموزشی PLC و کامپیوتر (سه دستگاه)، ست آموزشی اینورتر، سرو و استپ موتور درایو (سه دستگاه) و ست آموزشی ابزار دقیق (سه دستگاه)	فیش‌های رابط
۱۷	۲ دستگاه خط‌کش راهنمای دستگاه تراش	میلگردهایی به قطر ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۴۰ میلی‌متری از جنس CK۱۵، قلم HSS با ابعاد ۸×۸، ۱۰×۱۰ و ۱۵×۱۵، قلاویز M۵، M۶، M۸، M۱۰، M۱۲، M۱۶، M۲۰×۱/۵، M۲۰×۱/۵، M۲۰×۱/۵، M۱۰، M۱۲، M۱۶، M۵، M۶، M۸، قلم پیچ‌بری، قلم فرم محدب و مقعر، شابلون‌های پیچ، R سنج، دنده دوزنقه‌ای، گام‌سنج رزوه، کولیس ۰/۲ با دامنه ۱۵-۲۰ سانتی و ۲۰-۲۰ سانتی‌متری ۱۵ عدد، مته در سایزهای ۴ تا ۲۲ میلی‌متری با نسبت ۰/۵ میلی‌متر، قلم شیارتراش، قلم داخل-تراش، هولدر قلم برشی از انواع زاویه‌دار (کونیک)، قلم پیچ-بری داخلی و شیارزنی داخلی، قلم ۴۵ درجه رو تراشی، برقو ماشین و دستی از ۵ تا ۲۲، چهارگوش ۲۵×۲۵، قلاویزگردان و حدیده‌گردان در سایزهای مختلف از انواع دستی و ماشینی، صفحه ۱۰، ۱۵، ۲۰ میلی‌متری جهت سوراخ‌کاری و فلزکاری، ۱۵ ست کامل ابزارهای دستی شامل انواع سوهان، کمان‌اره، گیره رومیزی کارگاهی، وسایل خط‌کشی شامل سوزن خط-کش، انواع خط‌کش فلزی، انواع پرگار، انواع شابلون قوس، سمبه‌نشان، چکش و شمش‌های آلومینیومی ۴۰×۴۰، ۴۰×۶۰ و ۶۰×۶۰

پیوست دو

مشخصات استاندارد مدرس مورد نیاز دوره کاردانی پیوسته رشته ساخت و تولید

ردیف	عنوان مدرک تحصیلی	مقطع			سابقه تدریس و تجربه کاری	دروس مجاز به تدریس
		کارشناسی	کارشناسی ارشد	دکترا		
۱	ساخت و تولید	*	*		۳	قید و بندها، ماشین کاری، زنی و زبان فنی
۲	ساخت و تولید	*	*		۳	طراحی به کمک کامپیوتر، ابزارآلات، رایانه و ماشین های کنترل عددی و کارگاه
۳	ساخت و تولید	*	*		۳	هیدرولیک و نیوماتیک و آزمایشگاه
۴	ساخت و تولید	*	*		۳	نقشه کشی صنعتی و سیستم های اندازه گیری
۵	جوشکاری	*	*		۳	جوشکاری
۶	قالب سازی	*	*		۳	قالب های فلزی و قالب های تزریقی
۷	الکترونیک	*	*		۳	کاربرد برق و الکترونیک در ماشین ابزار
۸	برق قدرت	*	*		۳	اتوماسیون صنعتی و کارگاه
۹	طراحی کاربردی	*	*		۳	استاتیک، مقاومت مصالح و طراحی اجزاء ماشین
۱۰	مواد	*	*		۳	مواد و عملیات حرارتی و آزمایشگاه

