



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



برنامه درسی رشته

نقشه کشی صنعتی

Industrial Drawing

مقطع کاردانی پیوسته



ویژه دانشگاه ملی مهارت

گروه تحصیلی فنی و حرفه‌ای

زیرگروه تحصیلی علوم مهندسی



نام رشته: نقشه کشی صنعتی

عنوان گرایش: -

گروه تحصیلی: فنی و حرفه‌ای

دوره تحصیلی: کاردانی پیوسته

زیرگروه تحصیلی: علوم مهندسی

نوع مصوبه: بازنگری

پیشنهادی: دانشگاه ملی مهارت

تاریخ تصویب: ۱۴۰۴/۰۶/۲۴

برنامه درسی بازنگری شده دوره کاردانی پیوسته نقشه کشی صنعتی، در جلسه شماره ۶ تاریخ ۱۴۰۴/۰۶/۲۴ شورای سیاست‌گذاری آموزش عالی مهارتی/ شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی به شرح زیر تصویب شد:

ماده یک- این برنامه درسی برای دانشجویانی که پس از تصویب این برنامه درسی در دانشگاه ملی مهارت پذیرفته می‌شوند، قابل اجرا است.

ماده دو- این برنامه درسی، جایگزین برنامه درسی رشته دوره کاردانی پیوسته نقشه کشی صنعتی مصوب جلسه دوازدهم تاریخ ۱۳۹۸/۰۴/۳۰ شورای برنامه‌ریزی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای می‌شود.

ماده سه- این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، جدول‌های واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و برای اجرا در دانشگاه ملی مهارت پس از اخذ مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ابلاغ می‌شود.

ماده چهار- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۶-۱۴۰۵ قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی برنامه ریزی درسی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.

دکتر ابوالفضل واحدی

معاون آموزشی

و دبیر شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

دکتر رضا نقی زاده

مدیر کل دفتر برنامه‌ریزی آموزش عالی



فهرست

۱-۱- مقدمه	۶
۱-۲- تعریف	۶
۱-۳- اهداف	۶
۱-۴- اهمیت و ضرورت	۶
۱-۵- توانایی فارغ‌التحصیلان	۶
۱-۶- مشاغل قابل احراز	۷
۱-۷- طول دوره و شکل نظام	۸
۱-۱۰- نوع درس (برحسب تعداد واحد)	۸
۲-۱- جدول دروس عمومی دوره کاردانی پیوسته رشته نقشه‌کشی صنعتی	۱۰
۲-۳- جدول دروس پایه دوره کاردانی پیوسته رشته نقشه‌کشی صنعتی	۱۰
۲-۴- جدول دروس تخصصی دوره کاردانی پیوسته رشته نقشه‌کشی صنعتی	۱۰
۲-۵- جدول دروس اختیاری دوره کاردانی پیوسته رشته نقشه‌کشی صنعتی	۱۲
۲-۶- جدول ترم بندی پیشنهادی دروس دوره کاردانی پیوسته رشته نقشه‌کشی صنعتی	۱۳
۲-۶-۱- نیمسال اول	۱۳
۲-۶-۲- نیمسال دوم	۱۳
۲-۶-۳- نیمسال سوم	۱۴
۲-۶-۴- نیمسال چهارم	۱۴
۳-۱- درس فیزیک مکانیک	۱۶
۳-۲- درس ریاضی عمومی ۱	۱۸
۳-۳- درس ریاضی عمومی ۲	۲۰
۳-۴- درس استاتیک	۲۲
۳-۵- درس مقاومت مصالح و آزمایشگاه	۲۵
۳-۶- درس طراحی اجزای ماشین	۲۸
۳-۷- درس زبان فنی	۳۰
۳-۸- درس هندسه ترسیمی و برخورد احجام	۳۲
۳-۹- درس نقشه‌کشی عمومی	۳۵
۳-۱۰- درس نقشه‌کشی اجزاء ماشین	۳۸
۳-۱۱- درس نقشه‌کشی مجموعه‌های مونتاژی و صنعتی	۴۱
۳-۱۲- درس طراحی و نقشه‌کشی قیدوبند	۴۴
۳-۱۳- درس طراحی و نقشه‌کشی قالب های فلزی	۴۷
۳-۱۴- درس اندازه‌گیری دقیق و آزمایشگاه	۵۰
۳-۱۵- درس مدل سازی و طراحی صنعتی به کمک رایانه	۵۳
۳-۱۶- درس مونتاژ و استخراج نقشه‌های اجرایی ساخت به کمک رایانه	۵۵
۳-۱۷- درس تolerانس های ابعادی و هندسی GD & T	۵۷
۳-۱۸- درس نقشه‌برداری قطعات صنعتی	۶۰



۶۳	۳-۱۹- درس پروژه نقشه‌کشی
۶۵	۳-۲۰- درس گرافیک هنری
۶۷	۳-۲۱- درس کارگاه عمومی
۶۹	۳-۲۲- درس کارگاه ساخت
۷۱	۳-۲۳- درس کارآفرینی و مدیریت کسب‌وکار
۷۴	۳-۲۴- درس کارآموزی
۷۵	۳-۲۵- درس ایمنی و بهداشت محیط‌کار
۷۸	۳-۲۶- درس هیدرولیک و نیوماتیک
۸۱	۳-۲۷- درس علم مواد
۸۴	۳-۲۸- درس طراحی و نقشه‌کشی قالب پلاستیک
۸۶	۳-۲۹- درس شناخت فلزات صنعتی
۸۸	۳-۳۰- درس نمونه سازی سریع به روش پرینترهای سه بعدی
۹۱	پیوست ۱
۹۳	پیوست ۲



فصل اول: مشخصات کلی



۱-۱- مقدمه

با گسترش صنایع و تأثیر روند تولید در پیشرفت اقتصادی و توسعه جامعه ترسیم و خواندن نقشه اهمیت فوق‌العاده‌ای دارد. امروزه وجود افرادی که فن نقشه‌کشی را به‌طور عملی و صحیح آموخته و بتوانند از نرم‌افزارهای به‌روز استفاده نمایند، به‌طور جدی مورد نیاز صنایع است. رشته طراحی و نقشه‌کشی صنعتی زبان تخصصی فنی و بین‌المللی بین بخش‌های طراحی، مهندسی معکوس، تولید و کنترل کیفی است برای همین در صنعت کاربردی وسیع در تمامی بخش‌های صنعتی جهان امروز داشته و نقش شایسته و بارز در توسعه اقتصادی و پیشرفت دانش ایفا می‌نماید.

۱-۲- تعریف

دوره کاردانی پیوسته رشته نقشه‌کشی صنعتی، یکی از رشته‌های آموزش عالی مهارتی بوده که شامل شایستگی‌هایی است که دست یافتن به آن‌ها از طریق آموزش دروس نظری و عملی که در این برنامه لحاظ شده، امکان‌پذیر می‌باشد.

۱-۳- اهداف

هدف این دوره، تربیت نیروی انسانی است که با آگاهی و شناخت مناسب از امکانات بخش تولید و قابلیت‌های آن بتوانند با درکی درست از اصول طراحی مهندسی، فکر طراح را به نقشه، تبدیل نقشه قدیمی به نقشه طبق استانداردهای به‌روز، تبدیل قطعه و مکانیزم به نقشه را برای تفهیم به سازنده ارائه نمایند.

۱-۴- اهمیت و ضرورت

نقشه‌کشی صنعتی قدمتی دیرینه دارد و با پیشرفت تکنولوژی و پیچیده‌تر شدن ماشین‌آلات، نیاز به نقشه‌های دقیق‌تر و تخصصی‌تر نیز احساس شد. در قرن هجدهم، انقلاب صنعتی تحولات عظیمی در زمینه طراحی و ساخت قطعات و مجموعه‌های صنعتی به وجود آورد و این امر منجر به پیدایش رشته‌ی نقشه‌کشی صنعتی به‌صورت علمی و آکادمیک شد. تغییر و تحولات سریع فناوری در بخش‌های مختلف صنعت و تولید انواع محصولات و قطعات صنعتی و همچنین نیاز کارخانه‌ها، صنایع و سازمان‌های خصوصی به مشاغل صنعتی مرتبط، ضرورت و اهمیت اجرای رشته کاردانی نقشه‌کشی صنعتی را ایجاب می‌نماید. یکی از رشته‌های مهم در صنعت است که به ترسیم نقشه‌های دقیق و خوانا از قطعات، مجموعه‌ها و سیستم‌های مختلف می‌پردازد. این نقشه‌ها برای ساخت، مونتاژ، بازرسی و نگهداری از تجهیزات و ماشین‌آلات در صنایع مختلف کاربرد دارند.

۱-۵- توانایی فارغ‌التحصیلان

- نقشه‌کشی و تهیه نقشه مکانیسم‌ها، قالب‌ها، قیدوبندها، ماشین‌ها و قطعات مختلف صنعتی
- نقشه‌کشی صنعتی با استفاده از نرم‌افزارهای رایج در صنعت
- نقشه‌برداری صنعتی در فرآیند مهندسی معکوس
- سرپرستی دفاتر نقشه‌کشی
- آرشیو کردن نقشه‌های فنی
- بایگانی اسناد فنی
- بررسی و کنترل کیفی نقشه‌ها

۶-۱- مشاغل قابل احراز

ردیف	عنوان شغل	کد شغل
۱	نقشه بردار صنعتی	۳۱۱۸۳۱
۲	نقشه کش قالب های سرد کار	۳۱۱۸۳۲
۳	نقشه کش قالب های پلاستیک	۳۱۱۸۳۳
۴	نقشه کش آسانسور	۳۱۱۸۳۴
۵	نقشه کش فرایندهای تولید	۳۱۱۸۳۵
۶	نقشه کش قالب های گرم کار	۳۱۱۸۳۶
۷	نقشه کش سازه های فلزی	۳۱۱۸۳۷
۸	نقشه کش سازه های دریایی	۳۱۱۸۳۸
۹	نقشه کش سازه های هوافضا	۳۱۱۸۳۹
۱۰	نقشه کش و طراح چیدمان کارگاهی	۳۱۱۸۴۰
۱۱	نقشه کش عمومی	۳۱۱۸۴۱
۱۲	سرپرست واحد نقشه کشی	۳۱۱۸۴۲
۱۳	mechanical نقشه کش با	۳۱۱۸۴۳
۱۴	نقشه کش به کمک کامپیوتر	۳۱۱۸۴۴
۱۵	نقشه کش جیگ و فیکسچر	۳۱۱۸۴۵
۱۶	نقشه کش سیستم های هیدرولیک و نیوماتیک	۳۱۱۸۴۶
۱۷	Solidworks کار	۳۱۱۸۴۷
۱۸	Catia کار	۳۱۱۴۸
۱۹	Inventore کار	۳۱۱۴۹



۷-۱- 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 معادل ۱۲۰ ساعت در نیمسال می‌باشد.

۸-۱- ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو

- دانش‌آموختگان هنرستان‌های شاخه‌های فنی و حرفه‌ای، کاردانش و نظری
- پذیرش دوره در چهارچوب روش‌های عمومی پذیرش دانشجو طبق مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

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

نوع درس	تعداد واحد	درصد (برحسب واحد)	درصد مجاز	ساعت	درصد (برحسب ساعت)	درصد مجاز
نظری	۴۶	۶۵	۲۵ تا ۶۵	۷۳۶	۳۴	۲۵ تا ۴۵
عملی	۲۵	۳۵	۳۵ تا ۷۵	۱۴۰۸	۶۶	۵۵ تا ۷۵
جمع	۷۱	۱۰۰	۱۰۰	۲۱۴۴	۱۰۰	۱۰۰

۱۰-۱- نوع درس (برحسب تعداد واحد)

نوع درس	تعداد واحد		تعداد واحد برنامه درسی موردنظر
	حداقل	حداکثر	
عمومی	۱۳	۱۳	۱۳
پایه	۵	۱۰	۸
تخصصی	۴۴	۵۱	۴۴
اختیاری	۶	۸	۶
جمع			۷۱

• تعداد کل واحدهای دوره کاردانی حداقل ۶۸ و حداکثر ۷۲ می‌باشد.



فصل دوم: جدول‌های واحدهای درسی



۲-۱- جدول دروس عمومی دوره کاردانی پیوسته رشته نقشه کشی صنعتی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	زبان فارسی	۳	۴۸	۰	۴۸		
۲	زبان انگلیسی	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		

* دروس عمومی مطابق با آخرین نسخه «جدول و سرفصل دروس عمومی» در سامانه آموزش عالی به آدرس <https://www.msrt.ir/fa/grid/۲۸۲> به روزرسانی می شود.

۲-۳- جدول دروس پایه دوره کاردانی پیوسته رشته نقشه کشی صنعتی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	فیزیک مکانیک	۲	۳۲	۰	۳۲		
۲	ریاضی عمومی ۱	۳	۴۸	۰	۴۸		
۳	ریاضی عمومی ۲	۲	۳۲	۰	۳۲	ریاضی عمومی ۱	
۴	کارگاه عمومی	۱	۰	۶۴	۶۴		
	جمع	۸	۱۱۲	۶۴	۱۷۶		

۲-۴- جدول دروس تخصصی دوره کاردانی پیوسته رشته نقشه کشی صنعتی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	استاتیک	۳	۴۸	۰	۴۸	فیزیک مکانیک	
۲	مقاومت مصالح و آزمایشگاه	۳	۳۲	۳۲	۶۴	استاتیک	
۳	طراحی اجزای ماشین	۲	۳۲	۰	۳۲	مقاومت مصالح و آزمایشگاه	
۴	تولرانس های ابعادی و هندسی GD&T	۲	۱۶	۶۴	۸۰		
۵	زبان فنی	۲	۳۲	۰	۳۲	زبان انگلیسی	
۶	هندسه ترسیمی و برخورد احجام	۳	۳۲	۶۴	۹۶		



		۸۰	۶۴	۱۶	۲	نقشه‌کشی عمومی	۷
	نقشه‌کشی عمومی	۸۰	۶۴	۱۶	۲	نقشه‌کشی اجزاء ماشین	۸
		۸۰	۶۴	۱۶	۲	نقشه‌کشی مجموعه‌های مونتاژی و صنعتی	۹
	نقشه‌کشی اجزاء ماشین	۶۴	۴۸	۱۶	۲	طراحی و نقشه‌کشی قیدوبند	۱۰
	نقشه‌کشی اجزاء ماشین	۶۴	۴۸	۱۶	۲	طراحی و نقشه‌کشی قالب‌های فلزی	۱۱
	نقشه‌کشی عمومی	۶۴	۴۸	۱۶	۲	مدل‌سازی و طراحی صنعتی به کمک رایانه	۱۲
	مدلسازی و طراحی صنعتی به کمک رایانه	۶۴	۴۸	۱۶	۲	مونتاژ و استخراج نقشه‌های اجرایی ساخت به کمک رایانه	۱۳
	اندازه‌گیری دقیق و آزمایشگاه	۸۰	۶۴	۱۶	۲	نقشه‌برداری قطعات صنعتی	۱۴
	نقشه‌برداری قطعات صنعتی	۹۶	۹۶	۰	۲	پروژه نقشه‌کشی	۱۵
		۹۶	۹۶	۰	۲	گرافیک هنری	۱۶
		۶۴	۴۸	۱۶	۲	اندازه‌گیری دقیق و آزمایشگاه	۱۷
		۶۴	۶۴	۰	۱	کارگاه ساخت	۱۸
		۲۴۰	۲۴۰	۰	۲	کارآموزی	۱۹
		۴۸	۳۲	۱۶	۲	کارآفرینی و مدیریت کسب‌وکار	۲۰
		۴۸	۳۲	۱۶	۲	ایمنی و بهداشت محیط کار	۲۱
		۱۵۸۴	۱۲۱۶	۳۶۸	۴۴	جمع	



۵-۲- جدول دروس اختیاری دوره کاردانی پیوسته رشته نقشه‌کشی صنعتی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش‌نیاز	هم‌نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	هیدرولیک و نیوماتیک	۲	۳۲	۰	۳۲		
۲	علم مواد	۲	۳۲	۰	۳۲		
۳	طراحی و نقشه‌کشی قالب پلاستیک	۲	۱۶	۴۸	۶۴	طراحی نقشه‌کشی قالب فلزی	
۴	شناخت فلزات صنعتی	۲	۳۲	۰	۳۲		
۵	نمونه‌سازی سریع به روش پرینترهای سه-بعدی	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
	جمع	۶	-	-	-		

* گذراندن حداکثر ۶ واحد از دروس فوق الزامی است.



۲-۶- جدول ترم بندی پیشنهادی دروس دوره کاردانی پیوسته رشته نقشه کشی صنعتی

۲-۶-۱- نیمسال اول

پیش نیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
	۴۸	۰	۴۸	۳	زبان فارسی	۱
	۴۸	۰	۴۸	۳	زبان انگلیسی	۲
	۳۲	۰	۳۲	۲	یک درس از گروه درسی «اخلاق اسلامی»	۳
	۴۸	۰	۴۸	۳	ریاضی عمومی ۱	۴
	۳۲	۰	۳۲	۲	فیزیک مکانیک	۵
	۸۰	۶۴	۱۶	۲	نقشه کشی عمومی	۶
	۹۶	۶۴	۳۲	۳	هندسه ترسیمی و برخورد احجام	۷
	-	-	-	۱۸	جمع	

۲-۶-۲- نیمسال دوم

پیش نیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
	۳۲	۰	۳۲	۲	یک درس از گروه درسی «مبانی نظری اسلام»	۱
	۳۲	۳۲	۰	۱	تربیت بدنی	۲
ریاضی عمومی ۱	۳۲	۰	۳۲	۲	ریاضی عمومی ۲	۳
فیزیک مکانیک	۴۸	۰	۴۸	۳	استاتیک	۴
نقشه کشی عمومی	۸۰	۶۴	۱۶	۲	نقشه کشی اجزاء ماشین	۵
	۸۰	۶۴	۱۶	۲	تلرانس های ابعادی و هندسی GD & T	۶
	-	-	-	۲	درس اختیاری	۷
	۶۴	۶۴	۰	۱	کارگاه عمومی	۸
	۶۴	۴۸	۱۶	۲	اندازه گیری دقیق و آزمایشگاه	۹
	۴۸	۳۲	۱۶	۲	ایمنی و بهداشت محیط کار	۱۰
	-	-	-	۱۹	جمع	



۳-۶-۲- نیمسال سوم

پیش نیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
	۳۲	۰	۳۲	۲	دانش خانواده و جمعیت	۱
استاتیک	۶۴	۳۲	۳۲	۳	مقاومت مصالح و آزمایشگاه	۲
	۸۰	۶۴	۱۶	۲	نقشه کشی مجموعه های مونتاژی و صنعتی	۸
نقشه کشی اجزای ماشین	۶۴	۴۸	۱۶	۲	طراحی و نقشه کشی قالب های فلزی	۴
نقشه کشی عمومی	۶۴	۴۸	۱۶	۲	مدل سازی و طراحی صنعتی به کمک رایانه	۵
زبان انگلیسی	۳۲	۰	۳۲	۲	زبان فنی	۶
	۶۴	۶۴	۰	۱	کارگاه ساخت	۷
	-	-	-	۲	درس اختیاری	۸
	۴۸	۳۲	۱۶	۲	کارآفرینی و مدیریت کسب و کار	۹
	-	-	-	۱۸	جمع	

۴-۶-۲- نیمسال چهارم

پیش نیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
اندازه گیری دقیق و آزمایشگاه	۸۰	۶۴	۱۶	۲	نقشه برداری قطعات صنعتی	۱
مدل سازی و طراحی صنعتی به کمک رایانه	۶۴	۴۸	۱۶	۲	مونتاژ و استخراج نقشه های اجرایی ساخت به کمک رایانه	۲
	۹۶	۹۶	۰	۲	پروژه نقشه کشی	۳
	-	-	-	۲	درس اختیاری	۴
	۹۶	۹۶	۰	۲	گرافیک هنری	۵
مقاومت مصالح و آزمایشگاه	۳۲	۰	۳۲	۲	طراحی اجزای ماشین	۶
نقشه کشی اجزای ماشین	۶۴	۴۸	۱۶	۲	طراحی و نقشه کشی قیدوبند	۷
	۲۴۰	۲۴۰	۰	۲	کارآموزی	۸
	-	-	-	۱۶	جمع	



فصل سوم: سرفصل دروس



۱-۳- درس فیزیک مکانیک

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با مفاهیم و اصول فیزیک مکانیک

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	جبر برداری- برآیندگیری بردارها (روش تحلیلی- روش چندضلعی- روش متوازی الاضلاع)	۴	-
۲	سینماتیک حرکت خطی- توصیف کمیت‌های جابجایی- سرعت خطی متوسط و لحظه‌ای-شتاب خطی	۲	-
۳	حرکت مستقیم الخط افقی با سرعت ثابت و شتاب ثابت- حرکت قائم	۲	-
۴	قوانین نیوتون و انواع نیروهای مکانیکی	۴	-
۵	کار- انرژی جنبشی- انرژی پتانسیل (گرانشی و کشسانی)- قضیه کار و انرژی- پایستگی انرژی مکانیکی	۵	-
۶	مرکز جرم- تکانه خطی	۳	-
۷	ضربه و برخورد یک‌بعدی	۲	-
۸	دوران و متغیرهای دوران- سینماتیک دورانی	۴	-
۹	گشتاور- گشتاور ماند (ممان اینرسی)	۳	-
۱۰	دینامیک دورانی- انرژی جنبشی دورانی- غلتش و لغزش	۳	-
	جمع	۳۲	-

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت قوانین فیزیک و کاربرد آن‌ها در دروس فنی مجموعه مکانیک



ج- منابع درسی پیشنهادی (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	محمد رضا خوش بین و خوش نظر	نیاز دانش	۱۳۸۶
فیزیک دانشگاهی (جلد اول)	فرانسیس سرز و مارک، زیمانسکی و هیو یانگ	فضل الله فروتن	علوم دانشگاهی	۱۳۷۳
فیزیک پایه جلد اول مکانیک	فرانک ج. بلت	مهران اخباری فر	فاطمی	۱۳۹۴

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

- ویژگی‌های مدرس:
حداقل کارشناسی ارشد فیزیک با ۳ سال سابقه تدریس

- مساحت و تجهیزات وسایل مورد نیاز درس:
کلاس استاندارد مجهز به وایت برد، ویدئو پروژکتور و رایانه

- روش تدریس و ارائه درس:
توضیحی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار

- روش سنجش و ارزشیابی درس:
حل مسئله، آزمون میان ترم و پایان ترم



۲-۳- درس ریاضی عمومی ۱

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آموزش مفاهیم ریاضی عمومی با رویکرد کاربردی

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۰	۳	تعداد واحد
۰	۴۸	تعداد ساعت

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	یادآوری از تابع: توابع نمایی، لگاریتمی، مثلثاتی و معکوس مثلثاتی	۴	-
۲	حد و پیوستگی: یادآوری مفهوم حد، حد در یک نقطه، حد چپ و راست (حد تابع چند ضابطه ای)، حدود بی‌نهایت، رفع ابهام صور مبهم ($\frac{\infty}{\infty}$, $\frac{0}{0}$) در حد توابع گویا و پیوستگی در یک نقطه	۷	-
۳	مشتق: تعریف مشتق، مشتق یک تابع به کمک تعریف مشتق، تعبیر فیزیکی و هندسی مشتق، فرمول های مشتق توابع مختلف (جبری، مثلثاتی، کسری، نمایی، لگاریتمی و معکوس مثلثاتی)، مشتق ضمنی و پارامتری و مشتق مراتب بالاتر	۹	-
۴	کاربرد مشتق: صعودی و نزولی بودن توابع، به دست آوردن نقاط اکسترمم و عطف تابع، جدول تغییرات توابع، رسم توابع ساده- استفاده از قضیه هوییتال رفع ابهام صور مبهم ($\frac{\infty}{\infty}$, $\frac{0}{0}$)، مفهوم دیفرانسیل و محاسبه مقادیر تقریبی با استفاده از دیفرانسیل و بسط تیلور و مک لورن برخی توابع خاص	۹	-
۵	انتگرال: تابع اولیه، انتگرال نامعین، فرمول‌های ساده انتگرال‌گیری، روش‌های انتگرال‌گیری (تغییر متغیر، جزء به جزء و تجزیه به کسرهای ساده) و انتگرال معین	۱۲	-
۶	کاربرد انتگرال: محاسبه سطح محصور و حجم حادث از دوران حول محور Xها	۴	-
۷	اعداد مختلط: تعریف اعداد مختلط - اعمال جبری روی عدد مختلط - حل معادله درجه ۲ با ریشه های مختلط	۳	-
	جمع	۴۸	-

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

انجام محاسبات کاربردی شامل مشتق، انتگرال‌گیری و محاسبه سطح زیر منحنی



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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
ریاضی عمومی ۱	فرج الله اکرم		امید کومش	۱۳۸۰
ریاضی عمومی (ریاضی ۶)	تیمور مرادی		کانون پژوهش	۱۳۸۲
ریاضیات عمومی	سید عبدالله موسوی		خالدین	۱۳۸۲
ریاضیات عمومی ۱	محمدعلی کرایه چیان		آهنگ قلم	۱۳۹۵
ریاضی عمومی ۱	سید ابوالقاسم میر طالبی - محمدعلی دهقانی		تدوین	۱۳۸۹
ریاضی عمومی	غلامرضا رحیم‌لو		پیک آذر سحر	۱۳۹۶

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

- ویژگی‌های مدرس:
حداقل کارشناسی ارشد ریاضی

- مساحت و تجهیزات وسایل موردنیاز درس:
کلاس استاندارد مجهز به وایت برد، ویدئوپروژکتور و رایانه

- روش تدریس و ارائه درس:
توضیحی، پرسش و پاسخ، تمرین و تکرار

- روش سنجش و ارزشیابی درس:
پرسش‌های شفاهی، تکالیف کلاسی و آزمون میان‌ترم و پایان‌ترم



۳-۳- درس ریاضی عمومی ۲

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: ریاضی عمومی ۱

هم‌نیاز: -

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

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	بردارها: بردار در فضا، اعمال روی بردارها، ضرب داخلی و ضرب خارجی	۳	-
۲	توابع برداری: توابع برداری و معرفی منحنی‌های پارامتری، دستگاه TNB، انحناء و تاب منحنی	۶	-
۳	توابع چند متغیره: معرفی توابع چند متغیره و بیان مثال‌هایی از رویه‌های درجه دوم استاندارد	۴	-
۴	مشتقات جزئی و کلی: مشتقات جزئی و مشتقات جزئی مراتب بالاتر و محاسبه دیفرانسیل کامل یک تابع دو متغیره	۴	-
۵	مختصات قطبی: مختصات قطبی، روابط بین مختصات قطبی و دکارتی و رسم معادلات ساده قطبی	۴	-
۶	انتگرال دوگانه: معرفی انتگرال دوگانه ویژگی‌ها آن، توصیف ناحیه انتگرال‌گیری، انتگرال دوگانه در مختصات قطبی و کاربرد آن در محاسبه سطح، حجم و جرم	۱۱	-
	جمع	۳۲	-

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت بردارها و توابع برداری و درک توابع چند متغیره و قادر به محاسبه مشتق‌های جزئی و انتگرال دوگانه در مختصات دکارتی و قطبی



ج- منابع درسی پیشنهادی (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 رأس فینی	مهدی بهزاد- سیامک کاظمی - علی کافی	مرکز نشر دانشگاهی	۱۳۷۶
ریاضیات کاربردی	دانشمند و حافظی نسب		هستان	۱۳۸۸
ریاضیات کاربردی	هادی محمدی، مهدی رضائی، رضا حسن‌زاده و محسن شاه رضایی		دانشگاه تفرش	۱۳۸۸

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

- ویژگی‌های مدرس:
حداقل کارشناسی ارشد ریاضی

- مساحت و تجهیزات وسایل موردنیاز درس:
کلاس استاندارد مجهز به وایت برد، ویدئوپروژکتور و رایانه

- روش تدریس و ارائه درس:
توضیحی، 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، تکالیف کلاسی و آزمون میان‌ترم و پایان‌ترم



		پیوسته خطی، سطحی و حجمی)، مرکز سطح سطوح هندسی، مرکز سطح سطوح مرکب و گشتاور اول سطح (سطوح گسسته و پیوسته)
۷	۶	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	۵	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
	۴۸	جمع

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی 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 دوم سطح حول محورهای X و Y و محاسبه شعاع ژیراسیون سطح

ج- منابع درسی پیشنهادی (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	۲۰۱۰
Engineering Mechanics Statics	William F. Riley Leroy D. Struges		John Wiley & Sons, Inc.	۱۹۹۶
استاتیک	ابراهیم واحدیان، فرشید واحدیان		علوم دانشگاهی	۱۳۹۱
استاتیک	محمدحسین مظفری، محمد امید پناه		دانشگاه فنی و حرفه‌ای	آخرین چاپ



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

- ویژگی‌های مدرس:

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک یا ساخت و تولید با ۳ سال سابقه تدریس

- مساحت و تجهیزات وسایل موردنیاز درس:

کلاس استاندارد مجهز به وایت برد، ویدئو پروژکتور و رایانه

- روش تدریس و ارائه درس:

توضیحی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون میان‌ترم و پایان ترم

۳-۵- درس مقاومت مصالح و آزمایشگاه

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: استاتیک

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: مهارت تشخیص نوع بارگذاری بر روی جسم و محاسبه نیروها و تنش‌های ایجاد شده در آن در حالت بارگذاری‌های ساده

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	دانش: مفهوم مقاومت مصالح، تنش قائم، تنش برشی و کاربرد آن در حل سیستم‌های ساده، تنش قائم و برشی ایجاد شده در مقاطع مورب در بارگذاری محوری، تجزیه و تحلیل نیروهای خارجی و داخلی عامل بر اجزای سیستم، واحدهای مختلف تنش در سیستم آحاد متریک و سایر و تبدیل آن‌ها به هم مفهوم کرنش خطی، قانون هوک و منحنی تنش-کرنش فولاد معمولی (معرفی) محدوده‌های ارتجاعی، سیلان، سخت شدگی کرنشی، گلوئی شدن، تنش‌های حد خطی، حد سیلان بالا، حد سیلان پایین، حد نهایی، حد گسیختگی و تعریف آن‌ها)، بررسی منحنی‌های تنش-کرنش مواد مختلف (آلومینیوم، مس، برنج، پلاستیک، لاستیک، فولاد سخت‌کاری شده، چدن، بتن و...) و مقایسه آن‌ها با هم تعیین تنش حد سیلان در منحنی‌های فاقد محدوده سیلان و تغییر طول و رابطه آن با تنش در اعضای تحت بارمحوری مهارت: انجام آزمایش کشش و فشار بر روی انواع مواد مختلف طبق استانداردهای مربوطه، رسم منحنی تنش و کرنش برای یک ماده مشخص، محاسبه مدول الاستیسیته، شناسایی و مشخص کردن تنش‌های شاخص بر روی منحنی فوق‌الذکر و آزمایش ضربه روی مواد مختلف و تعیین انرژی ضربه آن‌ها	۷	۱۰
۲	دانش: تنش مجاز و تنش نهایی در طراحی‌ها و ضریب اطمینان، معرفی تنش لهیدگی و اهمیت آن در تعیین مقاطع و نحوه محاسبه تنش لهیدگی در قطعات و اتصالات، معرفی و شناسایی تنش برشی در انواع اتصالات پیچی، جوشی، پرچی و چسبی و محاسبه تنش برشی مجاز و تنش نهایی و ضریب اطمینان و راندمان اتصال در آن‌ها مهارت: انجام آزمایش تنش برشی روی مواد مختلف و رسم نمودار تنش برشی و کرنش زاویه‌ای و تعیین مدول صلابت آن‌ها	۷	۸
۳	دانش: 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	۸	۴



		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 مهارت: 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
۴	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، تنش برشی در اعضای مدور توپر و توخالی و جدار نازک و محاسبه تنش برشی در مقاطع فوق، م 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 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
	۳۲	جمع

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی تبدیل واحدهای تنش به یکدیگر، مهارت 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، مهارت محاسبه ابعاد پیچ، پرچ، جوش و محاسبه راندمان اتصال، مهارت 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



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

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۲۰۱۲	Publisher, Global Engineering: Christopher M. Shortt		Andrew pytel & Jaan Kiusalaas	Mechanics of Mterials Second Edition
۱۳۹۳	پارس آیین		شاپور طاحونی	مقاومت مصالح (ایگور پوپوف)
۲۰۱۱	JOHN WILEY & SONS		ROY R. CRAIG	Mechanics of Mterials Third Edition
۲۰۱۲	Mc Graw Hill		Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston, John T. Dewolf, David F. Mazurek	Mechanics of Mterials Sixth Edition

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

- ویژگی‌های مدرس:
حداقل کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک یا ساخت و تولید با ۳ سال سابقه تدریس

- مساحت و تجهیزات وسایل موردنیاز درس:
- کلاس استاندارد مجهز به رایانه و ویدئوپروژکتور
- 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:
توضیحی، مباحثه‌ای، تمرین، کار عملی در آزمایشگاه

- روش سنجش و ارزشیابی درس:
پرسش‌های شفاهی، عملی و انشایی، تکالیف، آزمون کتبی، آزمون عملی، آزمون شناسایی (عیب‌یابی - رفع عیب و ...)، گزارش کار و پوشه مجموعه کار



۶-۳- درس طراحی اجزای ماشین

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: مقاومت مصالح و آزمایشگاه

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با اجزای ماشین و انجام محاسبات و طراحی اجزای ساده ماشین

الف- سرفصل آموزشی

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

یادداشت ۱- در تمام موارد پس از حل مسائل نمونه، تمرین‌های مناسب داده شود.



ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی طراحی و انتخاب صحیح اجزاء ماشین مطرح شده در محتوا

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

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۲۰۱۱	McGraw-Hill		Richard G. Budynas - J. Keith Nisbett	Shigley's Mechanical Engineering Design- Ninth Edition
۲۰۲۰	Wiley		Robert C. Juvinall, Kurt M. Marshek	Fundamentals of Machine Component Design
۱۳۹۵	نو پردازان	ایرج شادروان	Richard G. Budynas - J. Keith Nisbett	طراحی اجرا ماشین شیگلی ویرایش نهم
۱۳۹۴	آشینا	هدایت موتابی	م.اف اسپاتز، تی ای. شاپ و ال. ای. هدرن برگر	طراحی اجزاء ماشین
آخرین چاپ	دانشگاه امیرکبیر		مهدی اخلاقی	طراحی اجزاء ماشین
آخرین چاپ	طراح	محمدرضا فرامرزی	Karl Heinz Decker Karl Heinz kabus	طراحی اجزاء ماشین

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

- ویژگی‌های مدرس:

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک یا ساخت و تولید با ۳ سال سابقه تدریس

- مساحت و تجهیزات وسایل مورد نیاز درس:

کلاس استاندارد مجهز به وایت برد، ویدئو پروژکتور و رایانه

- روش تدریس و ارائه درس:

توضیحی، فیلم آموزشی، تمرین و تکرار

- روش سنجش و ارزشیابی:

پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون میان ترم و پایان ترم

۷-۳- درس زبان فنی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: زبان انگلیسی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: توانایی ترجمه متون تخصصی از زبان خارجی با رعایت نکات گرامری

الف- سرفصل آموزشی

زمان یادگیری (ساعت)		ریز محتوا	ردیف
عملی	نظری		
-	۴	مقدمه، اصول و چگونگی ترجمه متن خارجی به فارسی و نکات گرامری مهم‌تر	۱
-	۳	نکات مهم در فن ترجمه و رعایت نکات لازم و روند انجام کار	۲
-	۳	ارائه یک متن مربوط به ابزارهای نقشه‌کشی با ترجمه و تجزیه و تحلیل نکات گرامری	۳
-	۲۲	بررسی متون در ارتباط با موارد زیر با تجزیه و تحلیل دقیق نکته‌های گرامری Geometrical constructions Method of Joints coupling Technical Sketching Multi view projection Dimensioning Bench work Measuring devices (used in the shop) Die Design Mold Design Jigs and Fixtures Design Computer Numerical Control Manufacturing Process Introducing some application software in the field of industrial drawing (CAD/CAM/CAE) ۳D printer technology	۴
-	۳۲	جمع	

یادداشت ۱- در انتخاب نوع مطالب (ساده یا مشکل) در نظر گرفته شود.



ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت کلمات لاتین مفاهیم آموخته شده تا دوره کاردانی در نقشه‌کشی صنعتی، مهارت استفاده از کاتالوگ‌های لاتین در حیطه نقشه‌کشی صنعتی

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Technical Drawing	Giese Mitchel			آخرین چاپ
زبان فنی	علی نسب		کوشا	۱۳۹۶
زبان فنی	اکبر اجلی		کلک خیال	۱۳۸۲
Jigs and Fixtures			McGraw-Hill	آخرین چاپ
Precision Machining Technology	Delmar			آخرین چاپ
Introduction To Basic Manufacturing Processes And Workshop Technology	Rajender Singh		New Age International Ltd.	۲۰۰۶

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

- ویژگی‌های مدرس:

حداقل کارشناسی ارشد زبان انگلیسی یا مهندسی مکانیک یا ساخت و تولید مسلط به خواندن و ترجمه متون فنی مهندسی مکانیک و نقشه‌کشی صنعتی، آشنا با اصطلاحات فنی با ۳ سال سابقه تدریس

- مساحت و تجهیزات وسایل موردنیاز درس:

کلاس استاندارد مجهز به وایت برد، ویدئوپروژکتور و رایانه

- روش تدریس و ارائه درس:

توضیحی، روخوانی، تمرین و تکرار

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

پرسش‌های شفاهی، پروژه، آزمون میان‌ترم و پایان‌ترم

۸-۳- درس هندسه ترسیمی و برخورد احجام

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۶۴	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: رسیدن به مهارت ترسیمات هندسی، تعیین طول واقعی خطوط،

تعیین سطح واقعی صفحات، تعیین برخورد خط و صفحه با احجام اولیه در فضا، رسم نقشه‌های تداخل احجام مختلف با هم

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	دانش: تعاریف مقدماتی، هندسه ترسیمی، نقطه، خط، نیم‌خط، پاره‌خط، صفحه، نیم‌صفحه. حالات نمایش صفحه در هندسه سطح، صفحه، شکل، حجم، جسم، تصویر، سطح هندسی. شکل هندسی. مهارت: ترسیم خط، نیم‌خط، پاره‌خط، صفحه، نیم‌صفحه، صفحه، شکل، حجم	۱	۱
۲	دانش: تعاریف هندسی، مثلث‌ها، چهارضلعی‌ها، دایره، سهمی، بیضی، هذلولی، اجزای اشکال مهم، فرموله‌ای محاسبه سطح، مسائل نمونه. مهارت: ترسیم اشکال لازم.	۲	۴
۳	دانش: قضایای مربوط به هم‌رسی در مثلث‌ها، قضایای فیثاغورس، قضیه تالس، زوایای محاطی، زوایه‌های، مجانب، چندضلعی‌ها و قضایای مربوطه، کاربردی. مهارت: ترسیم زوایای محاطی، زوایه‌های مجانب، چندضلعی‌ها و قضایای مربوطه، کاربردی	۱/۵	۱
۴	دانش: قضایای مهم در هندسه فضایی، تصاویر زاویه قائمه، زاویه دو صفحه، دو خط موازی، برخورد سه صفحه، خط و صفحه عمود برهم، خط و صفحه موازی، دو صفحه موازی. مهارت: ترسیم زاویه قائمه، زاویه دو صفحه، دو خط موازی، برخورد سه صفحه، خط و صفحه عمود برهم، خط و صفحه موازی، دو صفحه موازی	۱/۵	۱
۵	دانش: احجام هندسی و تعاریف آن‌ها، منشور، هرم، استوانه، مخروط، کره و احجام دوار. مهارت: ترسیم با نتیجه‌گیری از تعاریف سطوح هندسی، هرمی، منشوری، استوانه‌ای، مخروطی، احجام منشور، هرم، مخروط، استوانه و احجام دوار	۱/۵	۱
۶	دانش: کنج سه قائمه (صفحات اصلی افقی، عمودی و نیم‌رخ) و کاربردهای آن، تصاویر نقطه در چهار فرجه و چگونگی تسطیح آن. مهارت: ترسیم کاربردهای کنج سه قائمه و چگونگی تصاویر نقطه را در چهار فرجه به کار گیرد، حل مسائل	۱	۴
۷	دانش: خط، انواع ویژگی، طول واقعی خط با روش‌های دوران، آثار خط، حل مسائل. مهارت: ترسیم و اندازه‌گیری خط را به دست آورد.	۲	۴



۲	۱	دانش: حالات مختلف صفحات و برخورد این صفحات با اجسام اولیه (Primitive) مهارت: ترسیم اثر برخورد انواع صفحه با اجسام اولیه خصوصاً مقاطع مخروطی	۸
۴	۲	دانش: تغییر صفحه، چگونگی تغییر صفحه، علل نیاز به آن، کاربردها، تعیین طول واقعی خط، سطح واقعی صفحه و کاربردهای دیگر. مهارت: به دست آوردن تغییر صفحه طول واقعی خط نامشخص و سطح واقعی صفحه نامشخص	۹
۴	۱	دانش: روابط نقطه، خط و صفحه و دو صفحه باهم، دید و ندید (مرئی و مخفی) مهارت: مسایل مربوط به نقطه، خط، صفحه باهم را حل کند (به وسیله ترسیم) و در حل مسائل از تغییر صفحه، خط یا صفحه کمکی استفاده کند و در صورت لزوم دید و ندید نماید.	۱۰
۴	۲	دانش: برخورد خط و صفحه با جسم، دید و ندید، اندازه حقیقی. مهارت: بتواند صفحه و خط را با جسم برخورد دهد و اندازه‌های حقیقی را تعیین کند. (مسائل باید شامل همه اجسام باشد)	۱۱
۲	۱/۵	دانش: اصول برخورد اجسام و تعیین فصل مشترک، دید و ندید مهارت: ترسیم و تعیین برخورد دو جسم و روش‌های انجام کار	۱۲
۴	۲	دانش: برخورد منشورهای قائم در حالت‌های مختلف مهارت: ترسیم و تعیین برخورد منشورهای قائم در حالات مختلف	۱۳
۵	۲	دانش: برخورد منشور قائم و هرم در حالت‌های مختلف مهارت: ترسیم و تعیین برخورد هرم و منشور قائم و ندید	۱۴
۵	۲	دانش: چگونگی برخورد استوانه‌های قائم با محورهای متقاطع و غیر متقاطع با روش‌های مناسب (کره کمکی، خط کمکی و صفحه کمکی) مهارت: ترسیم و تعیین برخورد استوانه دوار در حالات مختلف	۱۵
۵	۲	دانش: برخورد استوانه و مخروط در حالات گوناگون به روش‌های مختلف مهارت: ترسیم و تعیین برخورد استوانه قائم و مخروط قائم (محورهای متقاطع و غیر متقاطع)	۱۶
۵	۲	دانش: چگونگی تعیین برخورد مخروط‌های قائم با محورهای متقاطع مهارت: ترسیم و تعیین برخورد دو مخروط با محورهای متقاطع	۱۷
۴	۲	دانش: بررسی حالت‌های ویژه برخورد استوانه‌ها و مخروط‌های قائم مهارت: ترسیم و تعیین خطوط مستقیم (...برای استوانه‌ها و مخروط‌های قائم در حالات خاص)	۱۸
۴	۲	دانش: چگونگی تعیین برخورد منشور، استوانه و مخروط قائم باکره مهارت: ترسیم و تعیین برخورد منشور قائم و استوانه قائم و مخروط قائم باکره	۱۹
۶۴	۳۲	جمع	

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی ترسیمات هندسی و ترسیم فصل مشترک‌های حاصل از برخورد صفحات با اجسام و اجسام با اجسام



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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
رسم فنی ماشین	بوگولیوبوف	محمدباقر رجال	امیرکبیر	آخرین چاپ
Technical Drawing	Gieseck, Mitchel, Spencer			آخرین چاپ
نقشه کشی صنعتی ۲ جلد اول	محمود مرجانی		دانشگاه یزد	آخرین چاپ
هندسه ترسیمی صنعتی	محمد خواجه حسینی، رضا معینی سرشت		کوشا	آخرین چاپ

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

- ویژگی‌های مدرس:

کارشناسی ارشد مکانیک با حداقل ۳ سال سابقه تدریس یا کارشناسی نقشه‌کشی صنعتی با ۵ سال سابقه تدریس

- مساحت و تجهیزات وسایل موردنیاز درس:

کلاس استاندارد نقشه‌کشی (آتلیه) مجهز به میزهای نقشه‌کشی با صندلی‌های پستی دار ترجیحاً چرخ دار، دارای ویدئو پروژکتور با دو عدد تخته بزرگ سفید حداقل ۶۰ مترمربع

- روش تدریس و ارائه درس:

با استفاده از وسایل کمک‌آموزشی و ماکت‌های تداخل و قطعات صنعتی حقیقی

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

تحقیق کلاسی ۳ نمره، میان‌ترم ۳ نمره، آزمون پایان ترم ۱۴ نمره



۹-۳- درس نقشه‌کشی عمومی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: توانایی ترسیم و خواندن نقشه‌های دوبعدی و سه‌بعدی و تهیه گسترش

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۶۴	۱۶	تعداد ساعت

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	دانش: استاندارد رایج ISO, GOST R, JISC, ISIRI, ANSI, DIN, ASME و وظایف آن، لزوم استاندارد، وسایل نقشه‌کشی و چگونگی کار با آن‌ها. رنگ مناسب ابزار مهارت: استفاده از استاندارد ها در نقشه ها، مهارت کار با ابزارهای نقشه‌کشی	۰.۵	۲
۲	دانش: استاندارد کاغذ (A0, B0, C0) تقسیمات آن‌ها، ویژگی‌ها کاغذ نقشه‌کشی مهارت: به‌اندازه رساندن کاغذ ها طبق استاندارد، بکارگیری ویژگی‌ها کاغذ و کار طبق آن	۰.۵	۲
۳	دانش: چگونگی آماده کردن کاغذ، کادر، جدول، چسباندن و پر کردن جدول مهارت: برش عملی کاغذ، چسباندن، ترسیم کادر و جدول، پر کردن جدول	۰.۵	۲
۴	دانش: استانداردهای خطوط (ISO) گروه‌های خط، خط مناسب برای کاغذها، کاربرد خطوط، چگونگی تا کردن کاغذ و گلاسه کردن آن نقشه ها در زونکن مهارت: با توجه به اندازه کاغذ، نقشه را با خطوط استاندارد رسم کند. خطوط استاندارد را با توجه به کاربرد آن‌ها رسم کند، مهارت تا کردن کاغذها به قطع A4 و گلاسه کردن آن نقشه ها در زونکن	۰.۵	۲
۵	دانش: استانداردهای حروف، علائم، شماره و چگونگی نوشتن درست آن‌ها مهارت: ترسیم حروف، شماره علائم را طبق استاندارد در نقشه	۰.۵	۲
۶	دانش: ترسیمات هندسی، عمودمنصف، نیمساز، موازی کشیدن، تقسیم زاویه، ساخت چندضلعی با دایره محیطی، ساخت چندضلعی با داشتن ضلع، ترسیمات مربوط به مماس‌ها مهارت: مهارت انجام ترسیمات هندسی و ترسیم نقشه‌های هندسی	۱	۴
۷	دانش: تصویر، فرجه اول و صفحات تصویر، چگونگی تسطیح صفحات روبه‌رو (F)، افقی (H) و نیمرخ (P)، تصویرگری مهارت: رسم صفحات تصویر، تسطیح آن، تصویرگری (ترسیم نما)	۰.۵	۲
۸	دانش: نماها تا شش نما برای تصویر مجسم داده شده و ماکت، جایگاه نماها، رابطه میان‌نماها، چگونگی انتقال اندازه بین نماها با خط کمکی ۴۵ درجه مهارت: رسم نماهای استاندارد، کار با ابزارهای نقشه‌کشی و نما کشی از روی پرسپکتیو و ماکت	۱	۶



۶	۱	دانش: اندازه گذاری و مفهوم و مهارت آن، اندازه گذاری طبق آخرین استاندارد ISO 129 مهارت: نقشه را طبق اصول استاندارد اندازه گذاری کند.	۹
۷	۱/۵	دانش: نقشه خوانی (مجهول یابی) و مفهوم آن، روش های مجهول یابی، تجسم، ذهنی، ساخت قطعه، آنالیز مهارت: خواندن نقشه با توجه به نماهای موجود و به دست آوردن نمای لازم	۱۰
۸	۲	دانش: تعریف برش، مهارت رسم برش برای نشان دادن جزئیات داخلی قطعه، لزوم استفاده از برش های مختلف، هاشور مواد، انواع برش، شرح کامل برش ساده، نیم برش، برش شکسته، برش مایل، گردشی و موضعی و متداول مهارت: ترسیم و اندازه گیری قطعات مورد نیاز با توجه	۱۱
۶	۲	دانش: تصویر مجسم و کاربردهای آن، مهارت: ترسیم سه بعدی با روش های ایزومتریک (آگزومتریک)، دی متریک، کوالیر و کابینت و کاربردهای هر کدام، برش و اندازه گیری و ترسیم تصاویر مجسم در حالات مختلف، انجام برش روی آن و اندازه گذاری و تکمیل	۱۲
-	.۵	دانش: ارائه جداول مورد نیاز برای رسم چند ضلعی ها (مانند جدول تقسیم دایره با داشتن قطر دایره برای ساخت چند ضلعی یا با داشتن طول ضلع و ...) مهارت: به کارگیری جداول تقسیم برای رسم چند ضلعی ها	۱۳
۴	۱	دانش: گسترش، اصول گسترش، کاربرد گسترش، گسترش احجام با سطوح تخت مهارت: گسترش احجام با سطوح تخت (گسترش منشورها با هرم ها)	۱۴
۴	۱	دانش: گسترش احجام با یک خم مهارت: گسترش احجام با یک خم (استوانه و مخروط دوار)	۱۵
۴	۱	دانش: گسترش احجام با دو خم، زانو کاربردهایش، کره مهارت: گسترش زانو (انواع زانو)، گسترش کره	۱۶
۴	۱	دانش: چگونگی ترسیم دریچه ایجاد شده احجام برش خورده با صفحه تخت در گسترش، احجام مقاطع مانند دو استوانه و مخروط و استوانه در گسترش و چگونگی ترسیم فرنگی پیچ های ساده مهارت: احجام برش خورده و مقاطع را گسترش دهد.	۱۷
۶۴	۱۶	جمع	

یادداشت ۱- ارائه جداول و پیوست ها

یادداشت ۲- در همه موارد تمرینات به صورت تهیه نقشه های اجرایی باشد.

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

ترسیم نقشه های فنی با اصول و استانداردهای ایزو

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
استانداردهای ISO به شماره‌های ۱۲۸ و ۱۲۹				آخرین چاپ
Technical Drawing	Gieseck, Mitchel, Spencer			آخرین چاپ
مرجع کامل نقشه‌کشی		عبدالله ولی نژاد، محمد نصیری نیا	طراح	آخرین چاپ
نقشه‌کشی صنعتی جلد ۱	محمود مرجانی		دانشگاه یزد	آخرین چاپ
نقشه‌کشی عمومی	محمد خواجه حسینی، فاطمه ایلیا		کوشا	آخرین چاپ

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

- ویژگی‌های مدرس:

حداقل کارشناسی ارشد ساخت و تولید با حداقل ۳ سال سابقه تدریس عملی نقشه‌کشی و یا کار مرتبط در صنعت یا کارشناسی نقشه‌کشی صنعتی با حداقل ۵ سال سابقه تدریس و یا کار مرتبط در صنعت

- مساحت و تجهیزات وسایل موردنیاز درس:

کارگاه نقشه‌کشی (آتلیه) مجهز به میزهای نقشه‌کشی با صندلی‌های پشتی دار ترجیحاً چرخ دار، دارای ویدئو پروژکتور با دو عدد تخته بزرگ سفید حداقل ۶۰ مترمربع

- روش تدریس و ارائه درس:

توضیحی، تمرین و تکرار، پروژه، کار عملی

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

آزمون کتبی، کار عملی، پروژه کلاسی، پروژه نهایی



۱۰-۳- درس نقشه کشی اجزاء ماشین

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: نقشه کشی عمومی

هم نیاز: -

هدف کلی درس: توانایی ترسیم اجزای ماشین در نقشه

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۶۴	۱۶	تعداد ساعت

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	دانش: اجزاء ماشین، اجزای معروف ماشین، نمونه‌های حقیقی توجه: در هر مورد که نیاز به جدول هست بایستی هم‌زمان با تدریس ارائه شود. مهارت: ترسیم اجزای ماشین در نقشه‌ها، بکارگیری اجزای ماشین معروف‌تر در نقشه‌ها	۱	۱
۲	دانش: اتصالات، دسته‌بندی وسایل اتصال، اتصالات جاداشدنی، اتصالات جاداشدنی، ویژگی‌ها هرکدام مهارت: ترسیم انواع اتصال و ویژگی‌های هرکدام در نقشه‌ها	۱	۱
۳	دانش: چگونگی سوار شدن چند قطعه و شماره‌گذاری و برقراری اتصال به‌طور مختصر در نقشه‌ها مهارت: ترسیم و سوار کردن چند قطعه و شماره‌گذاری آن‌ها را انجام دهد.	۰/۵	۱
۴	دانش: چگونگی نمایش پیچ و مهره (مقاطع قلاویز خورده)، چگونگی انطباق پیچ و مهره، رسم آچارخورهای شش‌گوش، چهارگوش، اتصال با پیچ و مهره و اشرف، درج مشخصات پیچ و مهره مهارت: ترسیم اتصالات با پیچ و مهره در حالت‌های مختلف، شماره‌گذاری و اندازه‌گذاری و تکمیل نقشه	۱	۱۰
۵	دانش: انواع پیچ و مهره و معرفی آن‌ها در نقشه، راست‌گرد، چپ‌گرد، حرکتی، مخروطی، چند راهه ویت‌ورث مهارت: ترسیم و نمایش انواع پیچ در نقشه	۱	۲
۶	دانش: انواع خار، گوه، پین، ضامن و چگونگی ترسیم کاربردهای صنعتی مهارت: ترسیم و نمایش انواع خار، گوه، پین و ضامن در نقشه	۱	۴
۷	دانش: استاندارد جوش ASME ، ISO ، انواع، نشانه‌ها برای جوش قوس الکتریک، چگونگی نمایش علائم در نقشه مهارت: ترسیم نقشه‌های جوش قوس الکتریک و کدگذاری آن‌ها	۱	۵
۸	دانش: پرچ، تعریف، انواع پرچ، نشانه‌ها برای پرچ‌های کوبشی مهارت: ترسیم نقشه‌های پرچ	۱	۴
۹	دانش: لحیم سخت و نمایش آن در نقشه، جوش‌های مقاومتی (نقطه جوش و درز جوش) و نمایش در نقشه	۱	۲



		مهارت: ترسیم و نمایش نقشه‌های اتصال با لحیم سخت و دوخت صنعتی
۸	۱	دانش: انواع فنر (کششی، فشاری، پیچشی، خمشی) و چگونگی آن‌ها در نقشه (فنر...، مارپیچ، ...، استوانه‌ای، مخروطی) مهارت: ترسیم فنرهای مارپیچ کشش، فشاری، پیچشی، فنر...، فنر تخت و درج مشخصات آن‌ها در نقشه
۲	۱	دانش: تسمه، چرخ تسمه، جنس تسمه‌ها، انواع و چگونگی نمایش در نقشه مهارت: ترسیم انواع تسمه و چرخ تسمه.
۲	۰/۵	دانش: انواع کاسه‌نمد، کاربردهای صنعتی، جنس و علائم مهارت: نمایش کاسه‌نمدها در انواع مختلف و درج علائم و مشخصات در نقشه
۸	۲	دانش: چرخ دندانه، مشخصات دندانه، روش تولید، انواع ساده، مارپیچ، مخروطی، حلزونی، چگونگی نمایش نقشه‌ای و درج مشخصات مهارت: ترسیم نقشه‌های انواع چرخ‌دنده در حالت‌های ساده و درگیر
۴	۰/۵	دانش: انواع یاتاقان و چگونگی نمایش آن‌ها در نقشه و تعاریف مربوط به آن‌ها مهارت: ترسیم انواع یاتاقان‌های غلتشی و لغزشی در نقشه
۴	۰/۵	دانش: کوپلینگ، کلاچ و وظایف آن‌ها در ماشین‌آلات و انواع آن‌ها مهارت: ترسیم انواع کوپلینگ ساده، انعطاف‌پذیر، کلاچ در نقشه
۶	۲	دانش: بادامک‌ها و پیروها، کاربرد، انواع حرکت پیرو و ترسیم بادامک با اندازه برداری از منحنی حرکت پیرو مهارت: ترسیم انواع حرکت پیرو و ترسیم بادامک‌ها
۶۴	۱۶	جمع

یادداشت ۱- جدول ضمیمه شامل علائم درز جوش، تسمه، بلبرینگ، رولبرینگ، پیچ و مهره، خار و گوه، پین، کاسه‌نمد و...

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناسایی و مهارت ترسیم اجزای ماشین معروف به صورت نقشه مانند چرخ‌دنده‌ها، چرخ تسمه و زنجیر، کوپلینگ و ...

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
استانداردهای ISO در نقشه‌کشی	ISO			آخرین نسخه
مرجع کامل نقشه‌کشی		عبدالله ولی نژاد، محمد نصیری نیا	طراح	آخرین چاپ
رسم فنی ماشین	بوگلیوبوف	محمدباقر رجال	امیرکبیر	آخرین چاپ
Technical Drawing	Giesek, Mitchel, Spencer			آخرین چاپ



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

- ویژگی‌های مدرس:

کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک با ۳ سال سابقه تدریس نقشه‌کشی و یا کارشناسی نقشه‌کشی صنعتی با حداقل ۵ سال سابقه تدریس و کار مرتبط در صنعت

- مساحت و تجهیزات وسایل موردنیاز درس:

کلاس استاندارد نقشه‌کشی (آتلیه) مجهز به میزهای نقشه‌کشی با صندلی‌های پشتی دار ترجیحاً چرخ دار، دارای ویدئو پروژکتور با دو عدد تخته بزرگ سفید حداقل ۶۰ مترمربع

- روش تدریس و ارائه درس:

توضیحی، تمرین و تکرار، کار عملی

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

آزمون کتبی، آزمون عملی، انجام کار در کلاس، پروژه پایانی



۱۱-۳- درس نقشه‌کشی مجموعه‌های مونتاژی و صنعتی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز:

هدف کلی درس: فراگیری ترسیم نقشه‌های مجموعه‌های صنعتی و درج مفاهیم اصلی صنعت در آن‌ها

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۶۴	۱۶	تعداد ساعت

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	دانش: انواع نقشه و کارد آن‌ها، نقشه، مجموعه، زیرمجموعه کاربرد، یادآوری اصول سوارشدن قطعات، مجموعه‌ها و شماره‌گذاری و نمودار درختی و انواع اطلاعاتی که باید در نقشه داده شود. مهارت: ترسیم نقشه یک قطعه، نقشه مجموعه، زیرمجموعه و شماره‌گذاری و درج اطلاعات لازم در نقشه	۱	۸
۲	دانش: نقش و اهمیت برش در نقشه‌های مجموعه‌ها و زیرمجموعه‌ها و چگونگی برش هر قطعه و هاشور زدن مهارت: به‌کارگیری انواع برش در نقشه‌های مجموعه‌ها و زیرمجموعه‌ها	۱	۶
۳	دانش: مقاطع قلاویز خورده و چگونگی انطباق پیچ و مهره و نمونه‌های اتصال مهارت: نمایش مقاطع قلاویز خورده در شرایط مختلف و ترسیمات مربوطه	۱	۴
۴	دانش: سوار کردن (مونتاژ) قطعات ساختی، قطعات آمادی (استاندارد) مجموعه‌های ساختی و مجموعه‌های آمادی و چگونگی شماره‌گذاری و تعیین نمودار درختی با شرایط لازم و درج اطلاعات اصلی در آن مهارت: ترسیم نقشه ترکیبی، شماره‌گذاری طبق نمودار درختی	۲	۸
۵	دانش: اصول نقشه انفجاری، اجزاء، کاربردها، چگونگی ترسیم مهارت: ترسیم نقشه انفجاری	۱	۸
۶	دانش: جدول مجموعه، محتویات آن، نقش آن در تکمیل اطلاعات نقشه مهارت: ترسیم جدول مجموعه برای مجموعه و درج اطلاعات موردنیاز در آن	۰/۵	۲
۷	دانش: اندازه‌گذاری کامل نقشه مجموعه (در صورت نیاز) مهارت: اندازه‌گذاری کامل نقشه مجموعه	۰/۵	۲
۸	دانش: چگونگی پیاده کردن قطعات از نقشه مونتاژی (در مواقعی که لازم باشد) مهارت: پیاده کردن قطعه از نقشه مونتاژی (نقشه‌خوانی مجموعه)	۱	۸
۹	دانش: پرداخت سطح و اصول تعیین معیارهای متداول (حداقل و نوع) و چگونگی نمایش آن‌ها در نقشه	۲	۴



۶	۲	دانش: تلورانس‌های عمومی و تلرانس‌های انطباقات، تشریح مفاهیم، چگونگی درج تلورانس‌ها و انطباقات در نقشه، چگونگی دریافت اطلاعات از جداول مربوطه مهارت: درج تلورانس‌های عمومی و تلورانس‌های انطباقات و مفاهیم آن‌ها در نقشه و استخراج اطلاعات از جداول	۱۰
۸	۲	دانش: تلورانس‌های GD & T و قوانین طبق ۱۸-۲۰۱۷-۱۴,۵-ASME Y، استاندارد مورد استفاده در اروپا ISO ۱۱۰۱-۲۰۱۷، تلرانس‌های هندسی مفاهیم کلیدی (G.P.S) و چگونگی درج انحرافات هندسه در نقشه، مبحث انطباق، تشریح مفاهیم بنیادی و پایه (کادر تلرانس هندسی، علائم مینا ها ...) مهارت: درج اطلاعات مربوط به تلورانس‌های هندسی و فرم در نقشه‌های قطعه و در نقشه‌های کنترل کیفیت	۱۱
۶۴	۱۶	جمع	

- یادداشت ۱- در این کلاس هیچ‌گونه کار رایانه‌ای قابل قبول نیست.
- یادداشت ۲- در همه موارد پس از ارائه نقشه نمونه، تمرین‌های مناسب داده می‌شود.
- یادداشت ۳- هر تمرین بایستی هدفمند باشد، از تمرینات حجمی غیر هدفمند اجتناب شود.
- یادداشت ۴- بدیهی است در هر مورد باید جداول مورد نیاز ارائه شود.

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

ترسیم نقشه‌های ترکیبی و کدگذاری‌های مربوط و تشکیل و تدوین جداول لازم

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

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
آخرین چاپ			ISO	استانداردهای ISO در نقشه‌کشی
آخرین چاپ	دانشگاه یزد		مرجانی	نقشه‌کشی صنعتی جلد ۲
آخرین چاپ	طراح	عبدالله ولی نژاد، محمد نصیری نیا		مرجع کامل نقشه‌کشی
آخرین چاپ	امیرکبیر	محمدباقر رجال	بوگلیوبوف	رسم فنی ماشین
آخرین چاپ			Giesek, Mitchel, Spencer	Technical Drawing
۲۰۱۱	McGraw-Hill Education.		Cogorno, G. R	. Geometric dimensioning and tolerancing for mechanical design.
۲۰۱۶	Arizona State University		Hejazi, S. M	Automating GD&T Schema for Mechanical Assemblies..
۲۰۱۹			Tornincasa, S	. Technical product documentation using ISO GPS-ASME GD&T Standards.



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

- ویژگی‌های مدرس:

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک یا ساخت و تولید با ۳ سال سابقه تدریس نقشه‌کشی یا کار مرتبط در صنعت یا کارشناسی نقشه‌کشی صنعتی با ۵ سال سابقه تدریس یا کار مرتبط در صنعت

- مساحت و تجهیزات وسایل موردنیاز درس:

کلاس استاندارد نقشه‌کشی (آلتیه) مجهز به میزهای نقشه‌کشی با صندلی‌های پشتی دار ترجیحاً چرخ دار، دارای ویدئو پروژکتور با دو عدد تخته بزرگ سفید حداقل ۶۰ مترمربع

- روش تدریس و ارائه درس:

توضیحی، تمرین و تکرار، پروژه کلاسی، کار عملی

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

آزمون کتبی، آزمون عملی، انجام کار در کلاس، ارائه پروژه



۱۲-۳- درس طراحی و نقشه کشی قیدوبند

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: نقشه‌کشی اجزاء ماشین

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با قیدوبند و مهارت ترسیم نقشه آن‌ها

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	دانش: مقدمه، مروری بر انواع تولید دستی - انبوه - ناب، نیازها، ماشین‌ها و مهارت‌های آن‌ها در ساخت، ماشین‌های تولیدی، نیمه تولیدی، قطعه ساز	۱	-
۲	دانش: قیدوبند (جیگ و فیکسچر)، تعاریف مربوطه (تعریف فیکسچر طبق DIN ۶۳۰۰)، نقش آن‌ها در تولید، کلمپ‌ها و موارد کاربرد	۰/۵	-
۳	دانش: وسایل کنترل حدود و انطباقات مهارت: وسایل کنترل حدود و انطباقات را به کار می‌برد.	۱	۳
۴	دانش: موارد مصرفی در ساخت قیدوبند، قطعات پیش‌ساخته موجود در بازار، نام و مشخصه‌های تجاری مواد مصرفی و جداول لازم مهارت: درج مشخصات قطعات پیش‌ساخته و مواد مصرفی را در جدول دارد.	۱	۳
۵	دانش: چگونگی و استانداردهای نمایش قطعه در راهنما و بند، نمونه‌ها مهارت: با توجه به استانداردهای ایزو قطعات کار را در نقشه نمایش دهد.	۰/۵	۳
۶	دانش: موقعیت دهی، وظیفه سیستم موقعیت دهنده، درجات آزادی، ویژگی‌ها موقعیت دهی، گزینش بهترین موقعیت دهنده، موقعیت دهی غیرضروری مهارت: رسم مفاهیم موقعیت دهی وظایف موقعیت دهنده‌ها، درجات آزادی ویژگی‌ها موقعیت دهی	۱	۳
۷	دانش: موقعیت دهنده‌گی شش نقطه‌ای مهارت: ترسیم موقعیت دهنده‌گی شش نقطه‌ای	۰/۵	۲
۸	دانش: موقعیت دهنده‌های استوانه‌ای، مخروطی، وی (V) شکل و کاربردهای آن‌ها، نمونه‌ها مهارت: موقعیت دهنده‌های گوناگون را در نقشه نمایش دهد.	۰/۵	۲
۹	دانش: اجزای محکم کننده (Clamps) - گیره بندی، تعریف و شرایط وضعیت گیره نسبت به قطعه کار، طرح گیره، ارائه نمونه‌ها مهارت: ترسیم گیره‌های ساده را طرح و اجزاء گیره بندی	۱	۴
۱۰	دانش: انواع گیره‌ها	۱	۴



		گیره ساده (روبند)، گیره کناری (لبه گوه‌ای)، چفتی، چفتی دوطرفه، صفحه‌ای، مهره‌های دستی، مهره‌های دستی، مهره‌های سریع، بالشتک لغزشی، واشر لولایی، واشر C شکل (شکاف دار)، واشر کروی، گیره گوه‌ای - گیره فنری - گیره برقی یا بادی - گیره هیدرولیکی، ارائه نمونه‌ها مهارت: شناسایی و ترسیم انواع گیره واشر را در نقشه قیدوبند داشته باشد.
۴	۱	دانش: گیره‌های قابل برداشتن با پیچ‌های لولایی، متعادل‌کننده برای بستن دو قطعه، متعادل‌کننده‌های بستن چهار قطعه، گیره‌های مجهز به سیستم خارج از مرکز، بادامکی، قفلی، ارائه نمونه‌ها مهارت: نمایش انواع متعادل‌کننده‌ها و خارج از مرکزها در نقشه.
۴	۱	دانش: قید (جیگ، راهنما) برای سوراخ‌کاری، کاربردها، انواع بوش و تلورانس‌های آن‌ها، بوش ثابت مهارت: نمایش انواع جیگ در نقشه و رسم طرح آن‌ها، سوراخ‌کاری و اجزای آن‌ها را رسم کند.
۴	۱	دانش: فیکسچرهای فرزکاری، نصب، چگونگی نیروی براده برداری، ویژگی‌ها با توجه به نوع براده برداری، تنظیم‌کننده‌ها مهارت: ترسیم انواع فیکسچرها
۴	۱	دانش: فرزکاری دوطرفه، گروهی، خطی، نوسانی، تجهیز فک گیره‌ها، استاندارد به فک‌های ویژه، طرح با توجه به شکل قطعه، ارائه نمونه‌ها مهارت: نمایش انواع روش‌های فرزکاری در نقشه.
۴	۱	دانش: فیکسچرهای تراشکاری، چگونگی تجهیز سه‌نظام استاندارد و چهار نظام‌های تکرر، اصول هم‌محوری، وزنه تعادل، ارائه نمونه‌ها مهارت: نمایش انواع فیکسچر تراشکاری در نقشه
۴	۱	دانش: فیکسچرهای تراشکاری، چگونگی تجهیز سه‌نظام استاندارد و چهار نظام‌های تکرر، اصول هم‌محوری، وزنه تعادل، ارائه نمونه‌ها مهارت: نمایش انواع فیکسچر تراشکاری در نقشه
-	۱	دانش: فیکسچرهای جوشکاری - اجزاء تشکیل دهنده - ویژگی فیکسچر
-	۱	دانش: جیگ و فیکسچرهای کترلی - مفهوم کالیبراسیون - انواع فیکسچر کترلی - اجزاء تشکیل دهنده
۴۸	۱۶	جمع

یادداشت ۱- ارائه جداول و پیوست‌ها

یادداشت ۲- در همه موارد تمرینات به صورت تهیه نقشه‌های اجرایی باشد.

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناسایی انواع قیدوبند و ترسیم نقشه‌های استاندارد برای قیدوبندهای طراحی شده در قسمت طراحی و همچنین طراحی قید بندهای ساده سوراخ‌کاری و فرزکاری



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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
آشنایی با جیگ و طراحی ابزار	موريس هنرى البرت	على معصوم پور	شایورد	آخرین چاپ
Jig and fixture design manual.	Henriksen, E. K.			آخرین چاپ
طراحی قیدوبند	ادوارد هافمن	اکبر شیر خورشیدیان	طراح	۱۳۸۲
.. Design of jigs, fixtures and press tools..	Venkataraman, K., & Venkataraman		Wiley	۲۰۱۵
قید و بست‌ها	P.H.JOSIII	سید علی سجادی، اسرافیل بیدقی، رضا شمشیری	دانشگاه علم و صنعت	۱۳۸۶

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

- ویژگی‌های مدرس:
حداقل کارشناسی ارشد ساخت و تولید با ۳ سال سابقه تدریس عملی نقشه‌کشی و قیدوبند و یا کار مرتبط یا کارشناسی نقشه‌کشی صنعتی با ۵ سال سابقه تدریس و کار

- مساحت و تجهیزات وسایل موردنیاز درس:
کارگاه نقشه‌کشی (آتلیه) مجهز به میزهای نقشه‌کشی با صندلی‌های پشتی دار ترجیحاً چرخ دار، دارای ویدئو پروژکتور با دو عدد تخته بزرگ سفید حداقل ۶۰ مترمربع

- روش تدریس و ارائه درس:
توضیحی، تمرین، پژوهش گروهی و پروژه، کار عملی (شامل طراحی قیدوبند)

- روش سنجش و ارزشیابی درس:
آزمون کتبی و آزمون عملی



۱۳-۳- درس طراحی و نقشه‌کشی قالب‌های فلزی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: نقشه‌کشی اجزاء ماشین

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با اصول طراحی قالب‌های فلزی و ترسیم نقشه‌های مربوطه

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	دانش: قالب، تعریف، مزایای قالب در تولید، جایگاه کنونی قالب در صنعت، مهارت: انواع قالب با ارائه کارهای نمونه (برش، خم، فرم، کشش، مرکب، ترکیبی، مرحله‌ای و ...)	۰/۵	۴
۲	دانش: نیم ساخته‌های مصرفی در قالب، چگونگی آماده کردن آن‌ها برای تغذیه قالب مهارت: معرفی نیم ساخته‌های مصرفی قالب و چگونگی آماده به کاری آن‌ها (توضیحات روی قالب نمونه)	۰/۵	۲
۳	دانش: روش تولید قطعه با قالب، قیچی کردن، قطعه زنی، دورریز زنی، قطعه زنی ظریف، برش دورریز مهارت: مهارت بیان روش‌های برش ورق در قالب	۱	۳
۴	دانش: ساختمان قالب برش، اجزاء و تشریح وظایف هر کدام بخش ثابت، بخش متحرک، کفشک، سنبه، ماتریس، تویی، میل راهنما، ارائه نمونه مهارت: معرفی دقیق اجزای قالب و عملکرد هر کدام (توضیحات روی قالب نمونه)	۱	۲
۵	دانش: ارائه برش از ساده به مشکل با شکل دقیق قطعه و تشریح قسمت‌های مختلف آن‌ها، ارائه یک قالب و نقشه کامل مجموعه قالب و اجزای آن مهارت: ترسیم قالب برش و ارائه نقشه اجرایی با توجه به نمونه	۲	۳
۶	دانش: چگونگی ارائه نقشه مجموعه قالب (شامل کفشک بالا، کفشک پایین و کورس بالا) مهارت: ترسیم قالب به صورت استاندارد	۰/۵	۶
۷	دانش: دستگاه فشار (پرس)، پرس ضربه‌های و هیدرولیکی، قدرت دستگاه‌ها، چگونگی بستن قالب، نکته‌های ایمنی مهارت: انواع پرس ضربه‌ای و هیدرولیکی و چگونگی بستن قالب (توضیحات روی قالب نمونه)	۱/۵	۳
۸	دانش: جانمایی ورق و تعاریف مربوطه، پل و کناره و عوامل تعیین‌کننده، طراحی جانمایی مهارت: ترسیم اصول جانمایی و طراحی آن با توجه به شکل قطعه	۱	۳
۹	دانش: متوقف‌کننده‌ها، پین انگشتی، پین دستی و پین اتوماتیک، سنبه کناره بر مهارت: انتخاب و ترسیم نقشه‌های قالب با انواع پین انگشتی و ...	۰/۵	۳



۳	۲	دانش: برش، لقی بین سنبه و ماتریس، کلیرنس، محاسبات مربوط به برش، محیط و سطح برش، نیروی برشی، تعیین تناژ دستگاه، مسائل نمونه مهارت: انتخاب کلیرنس و انجام محاسبات مربوط در قالب برش	۱۰
۳	۲	دانش: تعیین جای توپی، محاسبه گرانیگاه (مرکز ثقل) خطی و سطحی مهارت: محاسبه جای توپی در قالب برش	۱۱
۷	۲	دانش: قالب خم، قالب کشش و شرح اجزای آن‌ها، چگونگی عملکرد گرده‌ی ورق و تعیین مرکز ثقل آن مهارت: انتخاب لقی و انجام محاسبات مربوط در قالب برش	۱۲
۶	۱/۵	دانش: چگونگی طراحی قالب، ارائه قطعه و طراحی قالب برش، خمش و کشش و ارائه نقشه‌های اجرایی مهارت: طراحی و ترسیم نقشه قالب با توجه به شکل قطعه	۱۳
۴۸	۱۶	جمع	

یادداشت ۱- این درس با ارائه تمرین‌ها و کارهای مناسب پایانی و جداول لازم در هر مورد همراه خواهد بود.

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت انواع قالب فلزی و اجزای آن‌ها و ترسیم نقشه‌های مربوطه و توانایی ترسیم نقشه‌های استاندارد از قالب‌های فلزی طراحی شده.

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
طراحی و ساخت قالب‌های برش	J.R.Paquin	کیان جوادی فخار، عبدالله ولی نژاد	طراح، دایره صنعت	۱۳۸۵
طراحی و محاسبه انواع قالب‌های فلزی	ASTME	غلامحسین اردلان	آثار اندیشه	۱۳۸۳
اصول طراحی قالب‌های فلزی	جی.آر. پالین	علی معصوم‌پور، مصطفی جباری	دانش و فن	۱۳۷۹
Die Design Handbook	Frank.W. Wilson		جزیل	۱۳۷۹



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

- ویژگی‌های مدرس:

حداقل کارشناسی ارشد ساخت و تولید یا کارشناسی قالب‌سازی با ۵ سال سابقه تدریس یا کار مرتبط در صنعت

- مساحت و تجهیزات وسایل موردنیاز درس:

کارگاه نقشه‌کشی (آتلیه) مجهز به میزهای نقشه‌کشی با صندلی‌های پشتی دار ترجیحاً چرخ دار، دارای ویدئو پروژکتور با دو عدد تخته بزرگ سفید حداقل ۶۰ مترمربع

- روش تدریس و ارائه درس:

توضیحی، تمرین، پروژه

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

کار عملی (شامل نقشه‌کشی قالب فلزی)، آزمون کتبی

۱۴-۳- درس اندازه گیری دقیق و آزمایشگاه

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: فراگیری اندازه برداری از قطعات، با دقت موردنیاز و با ابزار مناسب

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	دانش: اصول و مفاهیم پایه (اصطلاحات، تعاریف، کمیت‌ها، خطاها، شرایط محیطی آزمایشگاه)، استاندارد وسایل اندازه‌گیری	۱	-
۲	دانش: سیستم‌های اندازه‌گیری، تاریخچه سیستم متریک و اینچی، برتری‌های سیستم SI (دستگاه بین‌المللی یکاها) بر سیستم اینچی، یکاهای سیستم میلی‌متری و اینچی و تبدیل‌ها، یکاهای اندازه‌گیری زاویه- مفهوم تکرارپذیری و مقایسه آن به صحت یا درستی- مفاهیم خطای اندازه‌گیری، ضریب صحیح و حساسیت دستگاه اندازه‌گیری	۲	-
۳	دانش: تجهیزات پایه و اساسی آزمایشگاه اندازه‌گیری: صفحه صافی، تراز و انواع آن، مترو انواع آن، خط کش، تجهیزات کمکی نظیر استوانه کنترل، پرگارها، متر دیجیتالی، تراز دیجیتالی و غیره مهارت: کار با وسایل ذکرشده	۱	۷
۴	دانش: کولیس‌های ورنیه دار، ساعتی، دیجیتالی، لیزری، ساختمان، نحوه درجه‌بندی مهارت: خواندن انواع کولیس‌ها	۲	۷
۵	دانش: میکرومترها، شرح ساختمان، روش درجه‌بندی مهارت: خواندن انواع میکرومترها (پیچ و مهره‌ای، دیجیتالی، لیزری)	۱/۵	۶
۶	دانش: ساعت‌های اندازه‌گیری و کنترل مهارت: خواندن ساعت‌های اندازه‌گیری	۱	۵
۷	دانش: زاویه‌سنج (شرح ساختمان، روش درجه‌بندی، روش خواندن، انواع زاویه‌سنج‌ها، گونیا، گونیای مرکب، خط کش سینوسی) مهارت: خواندن زاویه‌سنج	۱/۵	۶
۸	دانش: اندازه‌گیرهای ثابت (بلوک سنج‌های طول، بلوک سنج زاویه، فیلر، شابلون قوس، گلوله‌های اندازه‌گیری، میله‌های اندازه‌گیری و ...) مهارت: خواندن ابزارهای اندازه‌گیرهای ثابت	۱	۵
۹	دانش: اندازه‌گیری و کنترل پیچ و مهره‌ها (شناخت پیچ و مهره‌ها و علائم آن‌ها، شرح وسایل اندازه‌گیری پیچ و مهره‌ها، شابلون رزوه)	۱	۵



		مهارت: کار با وسایل اندازه‌گیری پیچ و مهره‌ها، شابلون رزوه	
۳	۲	دانش: یادآوری مبحث تلورانس‌ها و انطباقات (اصطلاحات و تعاریف، روش‌های نمایش اندازه اسمی، کیفیت تلورانسی (اعداد)، وضعیت تلورانسی (حروف)، انطباقات، سیستم‌های انطباقی، تلورانس‌های آزاد (عمومی)) مهارت: قطعات اندازه‌گیری شده از نظر انطباق و صافی سطح	۱۰
۴	۲	دانش: فرمان (تعریف فرمان، علل استفاده از فرمان، مزیت‌ها و محدودیت‌های فرمان، فرامین سوراخ، فرامین میله، فرامین پیچ، فرامین مخروط‌ها، فرامین ساده، فرامین مرکب) مهارت: استفاده از انواع فرامین	۱۱
۴۸	۱۶	جمع	

یادداشت ۱- در تمام موارد باید نکته‌های ایمنی با دقت توضیح داده شود.

یادداشت ۲- در تمام مراحل لازم، کارهای نمونه انجام می‌شود.

یادداشت ۳- در هر مرحله کار مناسب داده خواهد شد.

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

به‌کارگیری وسایل اندازه‌گیری مختلف، مهارت کنترل و اندازه‌گیری قطعات و مجموعه‌های مختلف صنعتی با استفاده از انواع وسایل اندازه‌گیری و تست پیچ‌ها و چرخ‌دنده‌ها به روش‌های مختلف

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
سیستم‌های اندازه‌گیری دقیق و کالیبراسیون	محمدجواد حریرپوش، محمدتقی محمود زاده، سید مصطفی ضیایی		پلک	آخرین چاپ
اندازه‌گیری و کنترل کیفیت کاربردی	سید محمد طباطبایی، سید حسن کمالی، سید حسین استقامت		جهاد دانشگاهی	آخرین چاپ
سیستم اندازه‌گیری دقیق و تلورانس	حسین خیریه		ماندگار	آخرین چاپ



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

- ویژگی‌های مدرس:

کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک یا ساخت و تولید، مسلط به کار با ابزارهای اندازه‌گیری و کالیبراسیون

- مساحت و تجهیزات وسایل موردنیاز درس:

کلاس و آزمایشگاه استاندارد، یک انبار مناسب جهت وسایل اندازه‌گیری

- روش تدریس و ارائه درس:

توضیحی، تمرین، آزمایش‌های مربوط به اندازه‌گیری و کالیبراسیون، کار گروهی اندازه‌گیری

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

پرسش‌های شفاهی، آزمون کتبی و عملی، ارائه گزارش، مشاهده رفتار

۱۵-۳- درس مدل‌سازی و طراحی صنعتی به کمک رایانه

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: نقشه‌کشی عمومی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: انجام ترسیمات دوبعدی پیشرفته با رایانه و تکمیل آن‌ها به صورت استاندارد و نگهداری و چاپ آن

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	دانش: تاریخچه و سیر تکامل طراحی و ترسیم به کمک کامپیوتر	۱	-
۲	دانش: تعریف سیستم مختصات و انواع آن	۱	-
۳	دانش: نرم‌افزارهای PLM و مقایسه آنها با یکدیگر	۱	-
۴	دانش: محیط نرم‌افزار انتخابی و تنظیمات اولیه نرم‌افزار مهارت: کار با نرم‌افزار	۱	۴
۵	دانش: ابزارهای ترسیمی لازم دوبعدی مهارت: اجرای دستورات	۱	۴
۶	دانش: ابزارهای ویرایشی دوبعدی مهارت: استفاده از ابزارها در ترسیم نقشه به کمک نرم‌افزار	۲	۶
۷	دانش: قیدهای هندسی و ابعادی مختلف مهارت: استفاده از ابزارهای لازم مقیدسازی جهت ترسیم نقشه‌های دوبعدی	۲	۶
۸	دانش: ورود به محیط سه‌بعدی و آشنایی با محیط سه‌بعدی مهارت: کار با محیط سه‌بعدی	۱	۲
۹	دانش: ابزارهای لازم سه‌بعدی جهت حجم‌دهی‌های اولیه مهارت: اجرای دستورات سه‌بعدی جهت حجم‌دهی‌های اولیه	۲	۴
۱۰	دانش: ابزارهای تکمیلی سه‌بعدی جهت مدل‌سازی‌های پیشرفته‌تر مهارت: مدل‌سازی قطعات سه‌بعدی	۲	۶
۱۱	دانش: مشخصه‌های جرمی مانند انواع مواد، مرکز جرم، ممان‌های اینرسی و ... مهارت: استخراج مشخصه‌های جرمی با نرم‌افزار	۱	۵
۱۲	دانش: ارتباط با نرم‌افزارهای دیگر جهت ورود/ خروج داده‌ها به/ از نرم‌افزار مهارت: انجام تنظیمات لازم و فرآیند ورود/ خروج داده‌ها به/ از نرم‌افزار	۱	۱
۱۳	مهارت: تحویل یک پروژه عملی	-	۱۰



۴۸	۱۶	جمع
----	----	-----

- یادداشت ۱- در تمام مراحل ترسیم باید استانداردها با دقت پیاده شوند.
- یادداشت ۲- بایستی هر آموزش هدفمند باشد، بنابراین کارهای حجمی سنگین، پیشنهاد نمی شود.
- یادداشت ۳- تمرین در هر مورد به گونه ای مناسب و هدفمند داده شود.
- یادداشت ۴- این درس با یکی از نرم افزارهای PLM موجود در کشور اجرا شود.

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

توانایی مدل سازی قطعات مهندسی مکانیک و استخراج مشخصه های جرمی قطعات

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

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۲۰۲۰	Routledge		Bernd S. Palm	Introduction to AutoCAD ۲۰۲۰
۲۰۲۴	CADCIM Technologies		Sham Tickoo	CATIA V۵-۶R۲۰۲۳ for Designers
۲۰۲۴	CADCIM Technologies		Sham Tickoo	Siemens NX ۲۰۲۳ for Designers
۲۰۲۴	CADFolks		CADFolks, Amit Bhatt, Mark Wiley	SolidWorks ۲۰۲۴ - Step-By-Step Guide :: Easy guide to learn SolidWorks Quickly
۲۰۲۳	CADCIM Technologies		Sham Tickoo	Autodesk Inventor Professional ۲۰۲۴ for Designers

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

- ویژگی های مدرس:

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک با ۳ سال سابقه تدریس نرم افزارهای مهندسی یا کار مرتبط در صنعت، کارشناسی نقشه کشی صنعتی با ۵ سال سابقه تدریس یا کار مرتبط در صنعت

- مساحت و تجهیزات وسایل مورد نیاز درس:

سایت رایانه ۲۰ عدد رایانه به روز، تابلو، ویدئو پروژکتور

- روش تدریس و ارائه درس:

توضیحی، انجام تمرین توسط استاد و دانشجو، تمرین های تکمیلی به صورت انفرادی

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

پرسش های شفاهی، تمرین، پروژه، آزمون عملی



۱۶-۳- درس مونتاژ و استخراج نقشه‌های اجرایی ساخت به کمک رایانه

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: مدل‌سازی و طراحی صنعتی به کمک رایانه

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: انجام ترسیمات دوبعدی اولیه و تبدیل آن‌ها به نمایه‌های سه‌بعدی، ایجاد مجموعه‌های مونتاژی و تهیه نقشه‌های اجرایی از قطعات و مجموعه‌ها با اعمال علائم نقشه‌کشی استاندارد

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	دانش: نرم‌افزارهای PLM در بخش سه‌بعدی، مزایا و معایب هر یک	۱	-
۲	دانش: محیط طراحی سطح مهارت: وارد شدن به محیط مربوطه	۱	۲
۳	دانش ابزارهای ترسیمی سطح مهارت: استفاده از ابزارهای مختلف ترسیم سطح	۲	۶
۴	دانش: دستورات ویرایشی سطوح مهارت: اجرای تمرینات مختلف دستورات ویرایشی سطوح	۲	۶
۵	دانش: ابزارهای مختلف تبدیل سطوح یکپارچه به جسم جامد مهارت: ایجاد اجسام جامد به کمک ترسیم سطوح مختلف	۲	۴
۶	دانش: محیط مونتاژ و ابزارهای مختلف آن مهارت: استفاده از دستورات محیط مونتاژ و ابزارهای مختلف آن	۲	۶
۷	دانش: اصول اندازه‌گذاری و تolerانس‌های هندسی و ابعادی مختلف مهارت: ورود به محیط ایجاد نقشه‌های ساخت و تنظیم مشخصات اولیه مانند اندازه ورق، جدول نقشه و ...	۲	۲
۸	دانش نماهای متعامد مختلف در نرم‌افزار مهارت: ایجاد نماهای متعامد مختلف برای یک قطعه یا مجموعه قطعات	۱	۴
۹	دانش: نماهای برش، کلیپینگ، دیتیل و تصاویر کمکی لازم در نقشه مهارت: استفاده از ابزار مختلف در ترسیم نماهای برش، کلیپینگ، دیتیل و تصاویر کمکی لازم	۱	۴
۱۰	دانش: ابزار مختلف نرم‌افزار برای اندازه‌گذاری و تolerانس‌گذاری مهارت: استفاده از ابزارهای مربوطه جهت اندازه‌گذاری و تolerانس‌گذاری	۱	۴



۲	۱	دانش: ارتباط با نرم افزارهای دیگر جهت ورود/خروج داده ها به/ از نرم افزار مهارت: انجام تنظیمات لازم و فرآیند ورود/خروج داده ها به/ از نرم افزار	۱۱
۸	-	مهارت: تحویل یک پروژه عملی	۱۲
۴۸	۱۶	جمع	

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

توانایی مدل سازی سه بعدی انواع قطعه های صنعتی، مونتاژ قطعه های مدل سازی شده به صورت یک مجموعه و تهیه مدل های انفجاری از مونتاژهای صورت گرفته در محیط فوق، تهیه نقشه های فنی و ساخت قطعه ها و مجموعه های مونتاژی

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Introduction to AutoCAD ۲۰۲۰: ۲D and ۳D Design	Bernd S. Palm		Routledge	۲۰۲۰
CATIA V۵-۶R۲۰۲۳ for Designers	Sham Tickoo		CADCIM Technologies	۲۰۲۴
Siemens NX ۲۰۲۳ for Designers	Sham Tickoo		CADCIM Technologies	۲۰۲۴
SolidWorks ۲۰۲۴ - Step-By-Step Guide :: Easy guide to learn SolidWorks Quickly	CADFolks, Amit Bhatt, Mark Wiley		CADFolks	۲۰۲۴
Autodesk Inventor Professional ۲۰۲۴ for Designers	Sham Tickoo		CADCIM Technologies	۲۰۲۳

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

- ویژگی های مدرس:
حداقل کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک یا مهندسی ساخت و تولید با ۳ سال سابقه آموزش نرم افزارهای طراحی در مهندسی مکانیک یا کار مرتبط در صنعت

- مساحت و تجهیزات وسایل مورد نیاز درس:
سایت رایانه ، ۲۰ عدد رایانه به روز مرتبط با شبکه (نت ساپورت) ، تابلو، ویدئو پروژکتور

- روش تدریس و ارائه درس:
توضیحی، انجام تمرین توسط استاد و دانشجو، تمرین های تکمیلی به صورت انفرادی

- روش سنجش و ارزشیابی درس:
تمرین، پروژه، آزمون عملی



۱۷-۳- درس تolerانس های ابعادی و هندسی G D & T

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۶۴	۱۶	تعداد ساعت

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: فراگیری نقشه ساخت با جایگذاری تمام تolerانس های ابعادی و هندسی برای تولید انبوه قطعات محصولات و تعویض پذیری قطعات صنعتی با کیفیت و هزینه کم

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	دانش: تolerانس، تاریخچه، علت و اهمیت و مزایای تolerانس های ابعادی و هندسی (G D & T) و قوانین طبق ۱۴.۵ ASME ۲۰۱۸ و استاندارد ISO ۱۱۰۱-۲۰۱۷ و مفاهیم GPS (Geometrical Product Specification) مهارت: نقشه خوانی نقشه های موجود و بررسی انواع تolerانس های اجرا شده در نقشه های موجود	۰/۵	۲
۲	دانش: یادآوری اندازه گذاری، تعاریف و مفاهیم اولیه و علائم اندازه گذاری، استاندارد های اندازه گذاری ابعادی و منحنی های خاص و انواع اندازه گذاری های دکارتی و قطبی مهارت: اندازه نویسی روی نقشه هایی که بدون اندازه گذاری	۲	۴
۳	دانش: اندازه گذاری براساس روش های ساخت، براساس کنترل کیفی و براساس تolerانس مورد نیاز قطعاتی که با هم مونتاژ می شوند، بررسی انواع تolerانس ها برای قطعات درگیر در کنار هم، اندازه گذاری زنجیره ای و استفاده از خط مبنای اندازه برای سوار شدن قطعات وابسته و عدم تجمع تolerانس های عمومی مهارت: رسم نقشه ها با اندازه گذاری قطعات وابسته به هم براساس روش های ساخت، کنترل کیفی و ایجاد تolerانس های مناسب	۲	۴
۴	دانش: تolerانس های عمومی، مقایسه تolerانس های عمومی استانداردهای DIN و ISO، انواع تolerانس های عمومی ISO ۲۷۱۸-۱ ابعادی، شعاع ها و پخ ها، زوایا برای اندازه های غیر وابسته، انتخاب کلاس (Class) تolerانس براساس روش های ساخت و محصولات مکانیکی ظریف و خشن مهارت: رسم نقشه ها با انتخاب تolerانس های مناسب برای اندازه های مختلف نقشه ها در کلاس- های مختلف ظریف، متوسط، خشن و خیلی خشن	۱	۶
۵	دانش: تolerانس های عمومی ISO ۲۷۱۸-۲، تolerانس های عمومی مستقیمی و تختی، گردی، توازی، تعامد، تقارن و انتخاب کلاس (Class) تolerانس براساس روش های ساخت و محصولات مکانیکی ظریف و خشن	۱	۶



		مهارت: رسم نقشه ها با انتخاب تolerانس های مناسب برای اندازه های مختلف نقشه ها در کلاس- های ظریف، متوسط، خشن و خیلی خشن
۸	۲	دانش: یادآوری تolerانس های انطباقی، اهمیت استفاده از تolerانس های انطباقی برای قطعات حساس و صرف هزینه با سنگ زنی و برقکاری، تعریف مفاهیم اولیه، تعریف ثبوت سوراخ و ثبوت میله و انواع تolerانس های انطباقی آزاد، عبوری و پرسی مهارت: رسم نقشه های قطعات درگیر حساس ساختی با قطعات درگیر آمادی حساس با تolerانس های انطباقی آزاد، عبوری و پرسی
۶	۲	دانش: تolerانس های ابعادی و هندسی (استاندارد ISO ۱۱۰۱-۲۰۱۷)، تاریخچه، اهمیت استانداردهای تolerانس های ابعادی و هندسی، اصطلاحات و تعاریف، اهمیت استفاده از این تolerانس ها، نمادهای اصلی چهارده تایی تolerانس های هندسی فرم، نمادهای اضافی، کادر ویژگی تolerانس، مبنای، اندازه مطلق، تصحیح کننده های (MMC, LMC)، ناحیه تolerانس تصویر شده و... مهارت: نقشه خوانی و بررسی نقشه های موجود با تolerانس های هندسی و فرم و نمادهای اصلی و نمادهای اضافی به کار رفته در مثال ها
۶	۱.۵	دانش: تolerانس های ابعادی و هندسی (استاندارد ISO ۱۱۰۱-۲۰۱۷) نشانه های تکمیلی، اندازه های دقیق تئوری، مشخصه های محدود کننده، ناحیه تصویر شده تolerانس، وضعیت آزاد، صفحات متقاطع و صفحات جهت یابی مهارت: نقشه خوانی و بررسی نقشه های موجود با علائم نشانه های تکمیلی، اندازه های دقیق تئوری، مشخصه های محدود کننده و ناحیه های تصویر شده تolerانس
۶	۱	دانش: تolerانس های فرم: مستقیمی، تختی، استوانه ای و گردی و روش های کنترل این تolerانس ها مهارت: رسم نقشه و اعمال تolerانس های فرم مستقیمی، تختی، استوانه ای و گردی روی نقشه های نمونه
۸	۱	دانش: تolerانس های موقعیت: موقعیت، هم محوری، تقارنی- تolerانس های پروفیل: پروفیل برای سطح، پروفیل برای خط، و روش های کنترل این تolerانس ها مهارت: رسم نقشه و اعمال تolerانس های موقعیت، هم محوری، تقارنی، پروفیل برای سطح، پروفیل برای خط روی نقشه های نمونه
۴	۱	دانش: تolerانس های جهت شامل تolerانس های تعامد، توازی و زاویه و روش های کنترل این تolerانس ها مهارت: رسم نقشه و اعمال تolerانس های جهت تعامد، توازی و زاویه بر روی نقشه های نمونه
۴	۱	دانش: تolerانس لنگی: کلی طولی و کلی عرضی و تolerانس لنگی جزئی طولی و جزئی عرضی و روش های کنترل این تolerانس ها مهارت: رسم نقشه و اعمال تolerانس های لنگی کلی و جزئی روی نقشه های نمونه
۶۴	۱۶	جمع

یادداشت ۱- در همه موارد پس از ارائه نقشه نمونه، تمرین های مناسب داده می شود.

یادداشت ۲- هر تمرین بایستی هدفمند باشد، از تمرینات حجمی غیر هدفمند اجتناب شود.



یادداشت ۳- هر دانشجو در پایان این کلاس موظف به ارائه چند نقشه صنعتی از یک مجموعه صنعتی (تهیه شده از یک نقشه ترکیبی موجود) است.

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی ترسیم نقشه اجرایی تولید با کدگذاری‌های لازم و نقشه‌های مقدماتی ساختمان، برق، تأسیسات، درودگری، ریخته‌گری

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
استانداردهای ISO در نقشه‌کشی	ISO			آخرین نسخه
مرجع کامل نقشه‌کشی		عبدالله ولی‌نژاد- محمد نصیری نیا	طراح	آخرین چاپ
رسم فنی ماشین	بوگلیوبوف	محمدباقر رجال	امیرکبیر	آخرین چاپ
تولرانس‌های ابعادی و هندسی (G D & T)	Daniel E.Puncochar	الهه امیری- مهران محبوب خواه	طراح	آخرین چاپ
Technical Drawing	Giesek, Mitchel, Spencer			آخرین چاپ

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

- ویژگی‌های مدرس:

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک با ۳ سال سابقه تدریس نقشه‌کشی یا کار مرتبط در صنعت یا کارشناسی مهندسی نقشه‌کشی صنعتی حداقل ۵ سال سابقه تدریس یا کار مرتبط در صنعت

- مساحت و تجهیزات وسایل مورد نیاز درس:

کارگاه نقشه‌کشی (آتلیه) مجهز به میزهای نقشه‌کشی با صندلی‌های پشتی دار ترجیحاً چرخ دار، دارای ویدئو پروژکتور با دو عدد تخته بزرگ سفید حداقل ۶۰ مترمربع

- روش تدریس و ارائه درس:

توضیحی، تمرین و تکرار

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

آزمون‌های عملی، آزمون کتبی، انجام کار در کلاس، تمرین و پروژه

۱۸-۳- درس نقشه برداری قطعات صنعتی

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: اندازه گیری دقیق و آزمایشگاه

هم نیاز:

هدف کلی درس: فراگیری مهندسی معکوس (تبدیل قطعه به نقشه)

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۶۴	۱۶	تعداد ساعت

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	دانش: یادآوری استانداردهای نقشه کشی، اندازه گذاری، تلورانس، انطباق، پرداخت، تلورانس هندسی، ارائه نمونه ای از نقشه مهارت: ترسیم نقشه با رعایت استانداردهای روز (انجام کار)	۱	۴
۲	دانش: طرح دستی (اسکچ دستی) فرق طرح دستی صنعتی با طرح دستی رشته های هنری، رشته ساختمان و ... شناسه (کد) گذاری قطعات، نمودار درختی، سوارشدن قطعات شناسه (کد) گذاری قطعات و تعیین نمودار درختی و نحوه سوارشدن قطعات مهارت: اجرا موارد دانش به صورت عملی	۱	۶
۳	دانش: مهندسی معکوس، اصول مهندسی معکوس و اهداف، جایگاه مهندسی معکوس در ایران، تفاوت مهندسی معکوس و کپی سازی، اصول نقشه برداری از قطعه، آماده سازی قطعه برای نقشه برداری (فرآیند جدا سازی مستندات، تمیزی و نظافت کامل، استفاده از ابزار های مناسب اندازه گیری قطعات) مهارت: نقشه برداری از قطعه طبق اصول و رعایت ضوابط	۱	۴
۴	دانش: اصول ترسیم با دست آزاد (اسکچینگ) مهارت: انجام ترسیمات شکل ساده، انحنا دار و سه بعدی با دست آزاد و رعایت تناسبات مورد نیاز	۱	۴
۵	دانش: انواع اندازه (مؤثر و غیر مؤثر، ابعادی و مکانی) وسایل مناسب برای اندازه برداری مهارت: کار با انواع اندازه	۱	۲
۶	دانش: چگونگی اندازه برداری از قطعات فرم و انحنا دار و چگونگی انتخاب مبناها مهارت: اندازه برداری از قطعات فرم و انحنا دار	۱	۶
۷	دانش: اصول اندازه برداری، انتخاب ابزار مناسب مهارت: انجام اندازه برداری و انتخاب وسایل و اندازه مناسب	۱	۲
۸	دانش: روش های ابتکاری در اندازه برداری (ارائه نمونه های عملی از روش های ابتکاری اندازه برداری قطعات بزرگ و غیر قابل اندازه گیری مستقیم) مهارت: استفاده از ابتکار و خلاقیت در اندازه برداری	۱	۴
۹	اندازه برداری از مکانیزم هایی که کاربرد بیشتری دارد	۱	۴



		مهارت: اندازه برداری از مجموعه‌ها مانند گیره‌ها، فیکسچر ها، کوپلینگ ها، جعبه‌دنده‌ها و ...
۲	۱	دانش: نشانه‌ها و علائم موردنیاز مانند علائم مربوط به چدن‌ها، فولادها، برنرها، کامپوزیت‌ها، پلاستیک‌ها و ... مهارت: درج علائم تجاری مواد در جداول نقشه
۴	۲	دانش: چگونگی تعیین صافی سطوح، تلورانس‌ها، انطباقات، تلورانس هندسی برای قطعات با تعیین جنس با مراجعه به جدول، استفاده از وسایل و مراجعه به منابع اطلاعاتی مهارت: تعیین پرداخت‌ها، تلورانس‌های ابعادی و هندسی، انطباقات با وسایل و مراجعه به منابع اطلاعاتی (گروه طراحی، آزمایشگاه،...) و درج در نقشه
۴	۱	دانش: ارائه پروژه با اعمال تلرانس‌ها، صافی سطوح و چگونگی تنظیم مستندات برای نقشه اجرایی و ارائه نهایی مهارت: تنظیم نیازهای نقشه اجرایی و تحویل نهایی (با رعایت کلیه ضوابط استاندارد)
۶	۱	دانش: چگونگی تنظیم مدارک فنی و شناسنامه فنی، نقشه‌های ساخت، نقشه کنترل کیفی مهارت: تهیه مدارک فنی، شناسنامه فنی، نقشه‌های ساخت، نقشه کنترل کیفی.
۶	۱	دانش: نقشه اختصاری، اختصارات اجزای مکانیکی، هیدرولیک، نیوماتیک با شرح اجزاء، مدارک مهم هیدرولیک و پنوماتیک، جداول مهارت: ترسیم نقشه اختصاری، مدارک هیدرولیکی و پنوماتیکی
۶	۱	دانش: چگونگی تبدیل نقشه‌های قطعات تکی، نقشه‌های مونتاژی فرجه‌های مختلف (مثل اروپایی و آمریکائی) به هم، مهندسی معکوس نقشه مونتاژی موجود مهارت: تبدیل فرجه نقشه‌ها به هم و رسم نقشه از روی نقشه‌های مونتاژی
۶۴	۱۶	جمع

یادداشت ۱- در پایان این کلاس یک پروژه کامل در قالب یک نقشه اجرایی به همراه گزارش کامل از چگونگی انتخاب و تدوین مجموعه توسط هر دانشجو (به‌طور مستقل) ارائه شود. کلیه کارها خارج از وقت کلاس انجام می‌شود.

یادداشت ۲- پروژه در قالب فایل الکترونیکی با یکی از نرم افزارهای cad ارائه می‌شود. پروژه باید با نقشه‌برداری از یک مجموعه انجام گیرد.

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی تبدیل قطعات به نقشه اجرایی برای ساخت با درج کیه نیازهای ساخت



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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
استانداردهای ISO در نقشه‌کشی	ISO			آخرین نسخه
مرجع کامل نقشه‌کشی		عبدالله ولی نژاد- محمد نصیری نیا	طراح	آخرین چاپ
رسم فنی ماشین	بوگلیوبوف	محمدباقر رجال	امیرکبیر	آخرین چاپ
Technical Drawing	Giesek, Mitchel, Spencer			آخرین چاپ

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

- ویژگی‌های مدرس:

کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک با ۳ سال سابقه تدریس نقشه‌کشی یا کار مرتبط در صنعت، کارشناسی نقشه‌کشی صنعتی با ۵ سال سابقه تدریس یا کار مرتبط در صنعت

- مساحت و تجهیزات وسایل موردنیاز درس:

کارگاه نقشه‌کشی (آتلیه) مجهز به میزهای نقشه‌کشی با صندلی‌های پشتی دار ترجیحاً چرخ دار، دارای ویدئو پروژکتور با دو عدد تخته بزرگ سفید و ابزارهای اولیه اندازه‌گیری (کولیس ۱۵۰ و ۳۰۰ میلیمتر، شعاع‌سنج در سه رنج، گام‌سنج متریک و اینچی) حداقل ۶۰ مترمربع

- روش تدریس و ارائه درس:

توضیحی، تمرین و تکرار، کار عملی

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

آزمون کتبی، آزمون عملی، انجام کار در کلاس، ارائه پروژه



۱۹-۳- درس پروژه نقشه‌کشی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: نقشه‌برداری قطعات صنعتی

هدف کلی درس: تجزیه و تحلیل مدارهای هیدرولیکی و نیوماتیکی ساده

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۲	۰	تعداد واحد
۹۶	۰	تعداد ساعت

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	نقشه‌برداری از یک مجموعه ساده صنعتی	-	۸
۲	انتخاب و تعیین یک وسیله مانند (دوچرخه، جعبه‌دنده، دیفرانسیل و...) برای شروع مهندسی معکوس با داشتن چند مجموعه	-	۲
۳	تعیین جدول زمان‌بندی (تعیین گانچارت) مراحل انجام کار یک پروژه از ابتدای انتخاب پروژه تا کلاس‌کردن نقشه‌های ساختی تأیید شده پروژه	-	۶
۴	تقسیم پروژه به مجموعه‌های اصلی، فرعی، قطعات ساختی و قطعات و مجموعه‌های آمادی در بازار	-	۸
۵	کدگذاری مجموعه‌ها، قطعات ساختی و آمادی بازار بر اساس فرآیند تولید و مونتاژ	-	۶
۶	رسم طرح‌های دستی (اسکچ‌ها) از یک مجموعه واقعی با نماها، برش‌ها، نماهای کمکی، اندازه‌گذاری‌های لازم و ... برای مهندسی معکوس با داشتن چند زیرمجموعه	-	۱۰
۷	انتخاب و آماده‌سازی وسایل مناسب اندازه‌برداری	-	۴
۸	تعیین صافی سطوح و تolerانس‌ها برای اندازه‌های ساختی و کنترل کیفی	-	۶
۹	تهیه و تنظیم اطلاعات اولیه دستی مربوط به جدول نقشه‌های تکی و جدول نقشه‌های مونتاژی نظیر جنس، تعداد، مقیاس، نوع فرجه، استانداردهای اجزای ماشین، تolerانس‌های عمومی و...	-	۷
۱۰	تنظیم نهایی و رسم نقشه‌های دقیق ساختی یک پروژه و کلاس‌کردن نقشه‌ها بر اساس نمودار درختی مونتاژ محصول.	-	۱۴
۱۱	ترسیم نقشه‌های ساختمان و کاربرد علائم و در نظر گرفتن مقررات، ترسیم نقشه‌های مقدماتی	-	۷
۱۲	ترسیم نقشه‌های ریخته‌گری، مدل و ماهیچه و استانداردهای مربوطه، اصول و مقدمات ترسیم نقشه‌های درودگری، مواد و مصالح اصلی مورد کاربرد	-	۶
۱۳	ترسیم نقشه‌های برقی و روشنایی، علائم و نمادهای اجزای برقی	-	۶
۱۴	ترسیم نقشه‌های تأسیسات آب و فاضلاب، شوفاژ و تهویه روی پلان‌ها	-	۶
	جمع	-	۹۶



ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی تهیه مقدمات مهندسی معکوس، مهارت تحویل یک پروژه کامل به صورت نقشه اجرایی برای ساخت

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Introduction to Electrical-Mechanical Drafting with CAD	James D. Bethune Paul T. Svatik		Prentice Hall	آخرین چاپ
جداول و استانداردهای طراحی و ماشین‌سازی	Ulrich Fisher	عبدالله ولی نژاد	طراح	آخرین چاپ
Fundamentals of Engineering Drawing	Warren J. Luzadder		Prentice Hall	آخرین چاپ

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

- ویژگی‌های مدرس:

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک یا مهندسی ساخت و تولید، کارشناسی نقشه‌کشی صنعتی با حداقل ۵ سال سابقه تدریس یا کار مرتبط در صنعت

- مساحت و تجهیزات وسایل موردنیاز درس:

کارگاه نقشه‌کشی (آتلیه) مجهز به میزهای نقشه‌کشی با صندلی‌های پشتی دار ترجیحاً چرخ دار، دارای ویدئو پروژکتور با دو عدد تخته بزرگ سفید حداقل ۶۰ مترمربع

- روش تدریس و ارائه درس:

توضیحی، انجام تمرین توسط استاد و دانشجو، تمرین‌های تکمیلی به صورت انفرادی

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

پرسش‌های شفاهی، تمرین، پروژه، آزمون عملی



۲۰-۳- درس گرافیک هنری

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: فراگیری عناصر تجسمی و بیان مطالب به‌وسیله عناصر تجسمی، کار بارنگ، ساخت مدل، ماکت و تهیه پوستر و

کاتالوگ

الف- سرفصل آموزشی

زمان یادگیری (ساعت)		ردیف	ریز محتوا
عملی	نظری		
۶	-	۱	کار با ابزارهای پرکاربرد ذکر شده کار مانند مداد، راپید، پاستل، ماژیک، مرکب، رنگ، قلم‌مو، سایه برگردان (زیپاتون)، شکل برگردان، حروف‌برگردان (لتراست)، انواع کاغذ، ...
۱۰	-	۲	ایجاد نقطه، خط، سطح، حجم (احجام هفتگانه: شامل مکعب مربع، مکعب مستطیل، هرم، منشور، کره، مخروط)، فضا، حرکت، بافت، تعادل، توسعه، نور، سایه، هماهنگی، تناسب، ترکیب‌بندی، رنگ، تاریک و روشن به‌صورت عملی
۶	-	۴	اجرای تکنیک‌های طراحی هنری و فن‌های گوناگون آن
۴	-	۵	اجرای عملی کار روش‌های تکثیر، چاپ، شبیه‌سازی، کوچک و بزرگ کردن، کپی کردن
۶	-	۶	ایجاد کار بارنگ‌ها و به دست آوردن رنگ دلخواه (از ترکیب رنگ‌ها)، تأثیرات رنگ بر چشم
۸	-	۷	کار روی سوژه‌های طبیعی، تخیلی، صنعتی با الهام از آنچه موجود است.
۸	-	۸	مواد ماکت‌سازی و ساخت ماکت‌های ساده، هندسی و مهارت ساخت مدل، ماکت و ارزش بیانی آن‌ها در طراحی
۷	-	۹	تعبیر هندسی روش‌های مختلف سایه زدن با استفاده از فن‌های ترام (خط، ایجاد سایه روشن به‌وسیله خطوطی که ضخامت یکسان دارند، ایجاد سایه روشن از طریق تغییر در ضخامت خطوط، ترام نقطه)، رنگ، مداد و ... با در نظر گرفتن منبع نور، انواع سایه (shade و shadow) و اجرای تکنیک‌های معرفی شده
۷	-	۱۰	ارائه کار عملی به کمک سایه نمایش مواردی مانند قوس، جنس، فرم، وزن، نرمی و زبری، برجستگی و گودی، ایجاد تیرگی‌ها جهت نمایش حجم مناسب
۵	-	۱۱	طراحی‌های دوبعدی
۵	-	۱۲	کار روی تصاویر سه‌بعدی و پرسپکتیو و طراحی‌های سه‌بعدی
۴	-	۱۳	رسم و رنگ‌آمیزی شکل هنری با الهام از یک سوژه صنعتی



۱۴		طراحی یک بروشور با توجه به موضوع اعلامی
۱۵	-	مهارت طراحی و تنظیم کاتالوگ با توجه به موضوع اعلامی
۱۶	-	انجام یک پروژه پایانی مجموعه صنعتی (با نظر استاد)
۹۶	۰	جمع

یادداشت ۱- می‌توان از هفته‌های سوم یا چهارم راهنمایی‌های لازم برای انجام یک بروشور یا کاتالوگ را شروع کرد. انجام کار در خارج از وقت کلاس توسط خود دانشجو خواهد بود
یادداشت ۲- می‌توان برای برخی از موارد از شکل‌های آماده استفاده کرد.
یادداشت ۳- پیشنهاد موکد می‌شود از قطعات صنعتی بیشتر استفاده شود.
یادداشت ۴- در تمام موارد تمرینات مناسب ارائه گردد.

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت طرح و رنگ و مقدمات هنری برای رسیدن به مهارت تهیه‌ی پوستره‌های تبلیغاتی و تهیه کاتالوگ‌های صنعتی برای محصولات کارخانه‌ای

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
پرسپکتیو	گوئن وایت	هرمز معزز	روزبهان	آخرین چاپ
تکنیک‌های گرافیک در ۴ جلد	کامران افشار مهر		شقایق	آخرین چاپ
رسم فنی ماشین	بوگولیوبوف	محمدباقر رجال	امیرکبیر	آخرین چاپ
کتاب رنگ	ایتن	عرب علی شروه	یسائلی	آخرین چاپ

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

- ویژگی‌های مدرس:
حداقل کارشناسی ارشد طراحی صنعتی یا مهندسی مکانیک با ۳ سال سابقه تدریس و کار مرتبط

- مساحت و تجهیزات وسایل مورد نیاز درس:
کارگاه نقشه‌کشی (آتلیه) مجهز به میزهای نقشه‌کشی با صندلی‌های پشتی دار ترجیحاً چرخ دار و ویدئو پروژکتور

- روش تدریس و ارائه درس:
توضیحی، تمرین و کار عملی

- روش سنجش و ارزشیابی درس:
آزمون عملی، مشاهده رفتار، پروژه‌های کلاسی و پروژه نهایی



۲۱-۳- درس کارگاه عمومی

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با کارگاه عمومی و انجام عمل (لحیم‌کاری- جوشکاری و ریخته‌گری)

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	لحیم‌کاری- روش‌های انجام لحیم‌کاری- ابزارهای لازم برای لحیم‌کاری- انجام لحیم‌کاری- انجام یک کار عملی لحیم‌کاری	-	۱۰
۲	جوشکاری - دستگاه‌های ترانس جوشکاری- تجهیزات مربوط به جوشکاری الکتروود دستی از قبیل (الکتروود، ماسک، چکش جوشکاری، دستکش، میز کار عینک و پیش‌بند جوشکاری)- نکات ایمنی قبل و حین انجام کار (خطر برق گرفتگی)- الکتروود و روکش مربوطه و روشن کردن الکتروود (قوس) - دانستن طول قوس مناسب- جوشکاری به صورت خط جوش ساده بر روی سطح پلیت با ضخامت ۸ میلی‌متر- جوشکاری به صورت خط جوش زیگزآگ (هلالی) بر روی سطح تسمه‌ی آهنی- جوشکاری یا جوشکاری با گاز استلین با سری‌های مشعل‌های مختلف- انجام یک کار عملی جوشکاری	-	۲۸
۳	ریخته‌گری- قالب‌گیری و تجهیزات آن - ماهیچه‌سازی و تجهیزات آن - ذوب و تجهیزات آن - تمیزکاری و تجهیزات آن- آماده‌سازی مخلوط ماسه قالب‌گیری- نحوه کوبیدن ماسه داخل درجه- ریخته‌گری و تکنولوژی ریخته‌گری- عیوب قطعات ریخته‌گری- انجام یک کار عملی ریخته‌گری	-	۲۶
	جمع	۰	۶۴

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی لحیم‌کاری، جوشکاری و ریخته‌گری



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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
آموزش لحیم کاری و مونتاژ قطعات	آرمان پژمان		دییگران تهران	۱۴۰۲
فن لحیم کاری	ریچارد بروستر	محمد رضا افضلی	فنی ایران، نردبان، یزدا	آخرین چاپ
فنی پایه حرفه ریخته گری	کارل کروسیل	عبدالله ولی نژاد	طراح	آخرین چاپ
مرجع کامل تکنولوژی جوشکاری	لاری جفوس	محمد حسین حلاج - شهرام قلی زاده میانکوه	دایره فرهنگ، طراح	خرداد ۱۳۹۷
افزایش مهارت های شغلی: آموزش جوشکاری با گاز استیلن	علی ابراهیمی - مریم دیلمی طریفی		موسسه فرهنگی هنری دییگران تهران	۱۳۹۵

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

- ویژگی های مدرس:
حداقل کارشناسی ارشد مهندسی ساخت و تولید یا مهندسی مکانیک مسلط به مباحث و مهارت های تدریس

- مساحت و تجهیزات وسایل مورد نیاز درس:
محیط کارگاهی با دستگاه های مورد نیاز مرتبط با سرفصل

- روش تدریس و ارائه درس:
کار عملی

- روش سنجش و ارزشیابی درس:
آزمون عملی، ارائه گزارش و مشاهده رفتار



۲۲-۳- درس کارگاه ساخت

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: فراگیری کار با دستگاه‌های فرز و تراش و...

الف- سرفصل آموزشی

زمان یادگیری (ساعت)		ریز محتوا	ردیف
عملی	نظری		
۸	-	ورق‌های فلزی- نحوه پیاده کردن نقشه - ابزارهای مربوطه (سوزن خط کش، خط کش فلزی، قیچی و چکش پلاستیکی)، انبر پرچ- دستگاه‌های خم کن و کار با آن - دستگاه نقطه جوش پدالی و نحوه کار با آن برای اتصال ورق - انجام یک کار عملی ورق کاری	۱
۸	-	کار با ابزارهای عمومی در کارگاه مانند: (گیره‌ها- چکش‌ها- آچارها- انبردست‌ها-آچارهای پیچ‌گوشتی)- کار با ابزارهای اندازه‌گیری مانند: (کولیس‌ها و روش خواندن کولیس - میکرومترها و اندازه‌گیری با میکرومتر- خط‌کشی کردن)	۲
۸	-	کار با اره کاری- مشخصات تیغه اره - اره کاری ماشینی (برقی)-اره‌های دستی و اره برقی-انجام یک کار عملی اره کاری	۳
۱۲	-	انجام سوهان کاری- سوراخ کاری- مته کاری- کاربرد دریل- برق‌کاری- کار با قلاویز و حدیده - انجام یک کار عملی سوهان کاری	۴
۱۲	-	روش بستن رنده در رنده گیر- روش بستن قطعه‌کار - روش تیز کردن ابزار- انجام عملیات تراشکاری شامل: (رو تراشی- پیشانی تراشی- سوراخ کاری - داخل تراشی-آج زنی- نقشه‌خوانی و خطاهای ساخت - انجام یک کار عملی تراشکاری	۴
۱۲	-	فن‌های براده برداری در فرزکاری - بستن قطعه‌کار و استفاده از لوازم بستن تیغه فرزها - کار با دستگاه فرز - انجام یک کار عملی فرزکاری	۵
۴	-	کار با ماشین سنگ زنی- بالانس کردن سنگ سمباده	۶
۶۴	-	جمع	

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی کار با دستگاه‌های ماشین ابزار



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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
ماشین کاری و ماشین های ابزار : تراشکاری ، فرزکاری و سنگ زنی اثر ترجمه مهندس	جان والکر	اکبر شیر خورشیدیان	طراح	آخرین چاپ
تکنولوژی ماشین کاری ماشین ابزارهای تولیدی و فرآیندها	حلمی یوسف، حسن الحاقی	محمدرضا راز فر، مسعود فرحناکیان، فرشاد قاسمی	دانشگاه امیرکبیر	۱۳۹۶
مبانی ماشین کاری و ماشین های ابزار	جفری بوث روید، وینستون ای نایت	محمدرضا افضلی، محمدرضا خویی	مرکز نشر دانشگاهی	۱۴۰۲
صنعت ورق کاری (روش های ساخت و تولید)	مدودیوک	یوخنا	علمی و فنی	آخرین چاپ
کارگاه جوشکاری و ورق کاری	مسعود فکوری حسن آبادی		پارسیان کتاب	۱۳۹۸

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

- ویژگی های مدرس:
حداقل کارشناسی ارشد مهندسی ساخت و تولید یا مهندسی مکانیک با ۳ سال سابقه تدریس و تجربه کاری در این زمینه

- مساحت و تجهیزات وسایل موردنیاز درس:
محیط کارگاهی با دستگاه های موردنیاز مرتبط با سرفصل

- روش تدریس و ارائه درس:
کار عملی

- روش سنجش و ارزشیابی درس:
آزمون عملی و ارائه گزارش



۲۳-۳- درس کارآفرینی و مدیریت کسب و کار

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با مبانی و مهارت‌های موردنیاز برای موفقیت در فرآیند کارآفرینی، مدیریت و کسب و کار و نیز برآورد اقتصادی طرح و جذب سرمایه برای کسب و کارهای کوچک و بزرگ

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	برنامه‌ریزی مسیر شغلی؛ تعریف کار، شغل، انواع زندگی شغلی، انواع کسب و کار و مبانی آن، کسب و کار (در خانه، روستایی، در فناوری اطلاعات، در بخش خدمات)، موفقیت و چرخه زندگی، انواع ارزش‌ها و هدف‌گذاری (ترسیم مسیر شغلی مرتبط با رشته)	۱	۲
۲	مبانی کارآفرینی؛ مفهوم کارآفرینی و انواع آن، تاریخچه کارآفرینی، ویژگی‌های افراد کارآفرین	۱	۲
۳	مهارت‌های کارآفرینی؛ ارتباطات مؤثر، گروه‌سازی و کار تیمی، مدیریت منابع، مدیریت مالی (ترازنامه، صورت سود و زیان، مدیریت مالی و ارزش آتی و توجیه اقتصادی فعالیت)، و ..	۱	۲
۴	قوانین تجارت، کار و بیمه؛ تعریف قانون و مقررات، کلیات قوانین تجارت، قوانین کار، قوانین بیمه و انواع نامه‌های کارگری	۳	۲
۵	ثبت شرکت؛ مراحل ثبت و تأسیس شرکت و انواع شرکت‌ها (سهامی عام و خاص، تعاونی، مسئولیت محدود، ...)	۳	۴
۶	ساختار سازمانی و منابع انسانی؛ فرآیندهای سازمان‌دهی (ساختار سازمانی، شبکه ارتباطی بین واحدها، شرح وظایف، شرح شغل، شرایط احراز شغل، جذب و نگهداشت منابع انسانی، آموزش و رفتار سازمانی، ارزیابی عملکرد، جبران خدمت)	۱	۲
۷	مدیریت و برنامه‌ریزی؛ فرآیندهای مدیریت و برنامه‌ریزی، چشم‌انداز اهداف اجرایی، برنامه‌ریزی انجام کار، تعیین الزامات کار، زمان‌بندی فعالیت‌ها، بودجه‌بندی و تأمین نیروی انسانی و تأمین تجهیزات. فرآیندهای جذب و نگهداشت نیروی انسانی	۱	۲
۸	راه‌اندازی کسب و کار؛ تعریف استانداردها و الزامات محیط کار، اخلاق کار، فرایند تولید، کنترل کیفیت و کنترل هزینه‌ها، تبلیغات و بازاریابی، فروش و ارتباط با مشتری	۱	۶



۲	۲	مدیریت جلسات و مکاتبات اداری؛ انواع، اهداف و ارکان جلسات، اصول و فنون مذاکره، گزارش صورت جلسه، گزارش نویسی - نامه های اداری - اجزاء تشکیل دهنده نامه - ادبیات نامه نویسی - گزارش کارگاهی، رزومه	۹
۸	۲	طرح کسب و کار؛ چارچوب طرح کسب و کار، ارزیابی، امکان سنجی و انتخاب ایده کارآفرینی، فرایند برنامه ریزی مدل کسب و کار، شناسایی و برآورد هزینه ها و توجیه اقتصادی طرح، قیمت گذاری خدمات و محصولات، تدوین طرح کسب و کار	۱۰
۳۲	۱۶	جمع	

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

توانایی برآورد اقتصادی طرح و جذب سرمایه برای کسب و کارهای کوچک و بزرگ و راه اندازی آن

ج- منابع درس پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
حقوق تجارت و قانون کار و بیمه	فرامرز توکلی		فرهتختگان دانشگاه	۱۴۰۱
کارآفرینی تئوری تا آموزش	جابر نوبخت وند، وحیده نیکونام طوسی، حجت نیکونام طوسی		رحیمی نژاد	۱۳۹۳
مدیریت و کارآفرینی در ارزش های اسلامی	محمدباقر بابایی		پویا اندیش	۱۳۹۴
کارآفرینی	محمود احمد پور داریانی		محراب قلم	۱۳۹۲
کسب و کار و کارآفرینی	جابر نوبخت وند، بهرام ستاری		پویا اندیش	۱۳۹۴
آموزش مدیریت جلسه	نیک مورگان	ابوذر کرمی	سایه سخن	۱۳۹۱
آیین نگارش و مکاتبات اداری	سید کاظم امینی		مرکز مدیریت دولتی	۱۴۰۱

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

- مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس:

کلاس استاندارد مجهز به وایت برد، ویدئو پروژکتور و رایانه

- ویژگی های مدرس:

حداقل کارشناسی ارشد کارآفرینی یا مدیریت کسب کار مرتبط با ۳ سال سابقه کار تخصصی و تدریس در زمینه کارآفرینی و مدیریت کسب و کار



- روش تدریس و ارائه درس:

توضیحی و بحث و گفتگو، کارگاه‌های تعاملی و با استفاده از روش‌های متنوعی مانند ایفای نقش و... تمرین و تکرار توسط مدرس ، دعوت از کارآفرینان موفق به منظور بیان مسیر حرفه‌ای، مهارت‌ها، شایستگی‌های مورد نیاز برای موفقیت و تجارب شخصی خود به دانشجویان و انجام پروژه‌های فردی یا گروهی در زمینه‌های: شناخت خود، شناخت حرفه و ویژگی‌های فعالیت در حرفه، بازار کار، تدوین طرح کسب‌وکار و.. با نظارت مدرس

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

پرسش‌های شفاهی، حل مسئله ، آزمون کتبی عملکرد ، طراحی جداول و محاسبات طرح کسب‌وکار (آزمون عملی)، ارائه پروژه

۲۴-۳- درس کارآموزی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: انجام کار در محیط فنی، صنعتی و آموزشی

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۲	۰	تعداد واحد
۲۴۰	۰	تعداد ساعت

زمان یادگیری (ساعت)		ریز محتوا	ردیف
عملی	نظری		
۲۴۰		انجام کارآموزی در آموزشگاه‌ها و دانشکده‌ها، پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد، کارخانه‌ها، شرکت‌ها و سازمان‌های دولتی و غیردولتی جهت به کار گرفتن آموخته‌های دانشجوین در آن محیط (دارای تجهیزات کافی و مناسب)	۱
		تهیه گزارش کامل کارآموزی به فرمت کتابخانه در قالب فایل دیجیتال شامل موارد زیر: - معرفی محل کارآموزی از نظر سوابق کاری شرکت، ماشین‌آلات، فرآیندهای تولید، ضوابط کاری، نرم‌افزارها و ابزارهای مورد استفاده، واحدی که در آنجا مشغول کارآموزی هستند وظایف آن واحد در شرکت - سؤالات ایجاد شده در محیط کارآموزی و پاسخ‌های دریافت شده - نقشه‌ها و اسناد تهیه شده در طول دوره کارآموزی - پیشنهادهای خود برای بهبود وضعیت کاری در شرکت - خلاصه مطالب تئوری و عملی آموخته شده در دوره کارآموزی - نظریات و پیشنهادهای خود در طی دوره کارآموزی	۲
		تکمیل دفترچه کارآموزی به صورت کامل و بعد از تایید سرپرست کارآموزی (به همراه مهر و امضاء واحد کارآموزی) تحویل استاد محترم گردد.	۳
۲۴۰	-	جمع	

۲۵-۳- درس ایمنی و بهداشت محیط کار

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۳۲	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با مباحث عمومی سلامت، ایمنی و محیط زیست و مباحث تخصصی سلامت، ایمنی و محیط زیست رشته

نقشه کشی صنعتی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مفهوم و تعریف ایمنی، خطر، ریسک و حادثه، تاریخچه حوادث شغلی و صنعتی در جهان، منشأ حوادث (انسان، محیط، ماشین، مدیریت)، بررسی اعمال و شرایط نایمن و نقش آن‌ها در بروز حوادث، آشنایی کلی با شاخص‌های حوادث، بررسی و ارائه برخی حوادث معروف جهان مانند حادثه چرنوبیل، بوپال هند، حادثه قطار نیشابور ایران و....	۲	-
۲	شرایط غیرعادی (اضطراری) و چگونگی آمادگی در شرایط اضطراری و بحران	۱	-
۳	سازمان بین‌المللی کار (ILO) - وظایف آن - ساختار و سازمان آن	۱	-
۴	سازمان‌های ملی و بین‌المللی مانند NIOSH - OSHA - WHO	۱/۵	-
۵	فونداسیون و چگونگی چیدمان دستگاه، فاصله‌ها، زاویه، زیر پای، روشنایی، تهویه	۱	-
۶	اصول ونکت ایمنی و حفاظتی در انواع جوشکاری، وسایل، تجهیزات و دستگاه‌های مربوطه، حفاظت‌ها، علائم ایمنی وسایل و تجهیزات ایمنی و حفاظتی شخصی، استانداردهای ایمنی آیین‌نامه‌ها و مقررات فرآیندهای ساخت و تولید به روش جوشکاری	-	۴
۷	تعاریف و اصطلاحات لازم شامل تعریف ارگونومی (خرد و کلان)، پوسچر و... ابعاد بدنی و آنترپومتری - اجزا یا دسته‌بندی ارگونومی - آمار صدمات شغلی ناشی از عدم رعایت اصول ارگونومیک - دستگاه اسکلتی عضلانی بدن شامل (استخوان، ماهیچه، تاندون، رباط، عروق خونی، غضروف، عصب‌ها، مفاصل) و کارکرد هر قسمت از دستگاه اسکلتی عضلانی - عوامل مؤثر در بروز اختلالات اسکلتی عضلانی - بیماری‌های متداول اسکلتی عضلانی MSDs	۳	-
۸	خطرات ناشی از بی‌اعتنائی به وسایل و نکات ایمنی به‌کارگیری ایمنی استفاده از ابزار و ماشین‌آلات مانند: انواع اره (برقی و دستی) - انواع دریل - خم کن‌ها - انواع قیچی‌های - گبوتین - فلاویز - حدیده و...	۰/۵	۴



۳	-	یادآوری کارکرد ماشین‌های ابزار (تراش، فرز) (روش کار و براده برداری با آن‌ها)، دستگاه سنگ زنی، سی‌ان‌سی - دستگاه اسپارک - دستگاه وایرکات) - شناسایی نقاط خطر در ماشین‌آلات (منطقه عملیاتی)	۹
۳	۱	انواع حفاظ‌ها، انواع حفاظ‌ها مانند حفاظ‌های ثابت، متحرک، قابل تنظیم، خودکار، حفاظ‌های ایترلاک، حسگرهای الکترونیکی، اصول حفاظ‌گذاری ماشین‌آلات صنعتی و نکات ایمنی	۱۰
۴	۱	آشنایی با اعمال و شرایط نایمن، استفاده اصولی از وسایل حفاظت فردی PPE شامل (کفش کار و انواع آن - لباس کار - عینک ایمنی - کلاه ایمنی، انواع و کاربرد آن و غیره)	۱۱
-	۳	مبانی حریق شامل آتش‌سوزی - نقطه شعله زنی - درجه آتش‌گیری - برگشت شعله - حدود اشتعال و انفجار گازها و بخارات قابل انفجار و قابل اشتعال - تفاوت انفجار و حریق - مثلث و هرم حریق - انواع حریق در صنایع - مواد خاموش‌کننده و مزایا و معایب آن‌ها: شامل آب - کف آتش‌نشانی - گاز - CO ₂ ترکیبات هالوژنه - ISO ۴۵۰۰۱	۱۲
۴	-	قالب (فلزی) - قالب ریخته‌گری - قالب تزریق پلاستیک - قالب دایکست و ایمنی آن‌ها (و ایمنی آن‌ها)	۱۳
۳	-	نکات ایمنی در آزمایشگاه‌ها - نظام آراستگی محیط کار	۱۴
۳	۰/۵	حوادث ناشی از کار - کمک‌های اولیه - جعبه کمک‌های اولیه - آمبولانس و تجهیزات آن - اورژانس‌های طب کار	۱۵
۴	-	حمل و نقل درون کارخانه‌ای - لیفتراک - جرثقیل - ریگر (Rigger) انواع وینچ‌ها و اجزاء آن - انواع کانوایرها و اجزاء آن - جک‌های بالابر - انواع بالابرها (دستی - موتوربرقی - موتور بادی) و خطرات و حوادث رایج آن‌ها	۱۶
۳۲	۱۶	جمع	

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

تسلط بر دانش عمومی و تخصصی HSE مرتبط با نقشه‌کشی صنعتی
--

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
ایمنی و بهداشت برای مهندسين	راجرال. براونر	ایرج محمد فام، مصطفی میرزایی	فن‌آوران	چاپ ششم ۱۴۰۰
تجهیزات حفاظت فردی	ایرج محمد فام		فن‌آوران	۱۳۸۳



چاپ دوم ۱۳۹۴	فن آوران		زهرا ناصر زاده و همکاران گروه مهندسين مشاور SDM	آلودگی های محیط زیستی
چاپ اول ۱۳۹۵	دانشگاه آزاد اسلامی		منوچهر امیدواری، داوود حسنوند	مدیریت عوامل زیان آور محیط کار
چاپ و ویرایش دوم ۱۳۹۴	فن آوران		علی کریمی، زهرا ناصر زاده و گروه مهندسين مشاور SDM	ایمنی برای محیط کار
چاپ اول ۸۹	دایره صنعت	سید رامین کابلی	Heinrich Martin	جراثیم ها، لیفتراک ها، کانوایرها، قرقره ها و انبارش

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

- ویژگی های مدرس:

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی یا مدیریت ایمنی صنعتی - مهندسی یا مدیریت HSE - مهندسی بهداشت حرفه ای - مهندسی ایمنی و بازرسی فنی - مهندسی صنایع گرایش ایمنی صنعتی و یا مدرس رشته نقشه کشی صنعتی یا رشته های مشابه به شرط تسلط به مباحث عمومی و تخصصی HSE با حداقل ۵ سال سابقه کار در صنعت و ۳ سال سابقه تدریس در دانشگاه ها

- مساحت و تجهیزات وسایل مورد نیاز درس:

کلاس استاندارد و ارگونومیک به تعداد ۳۰ نفر - میز و صندلی استاندارد و ارگونومیک برای استاد به تعداد ۱ عدد - رایانه - ویدئو پروژکتور - وایت برد

- روش تدریس و ارائه درس:

ارائه تصاویر، پوسترها، جداول، نمودارها، فیلم ها و کلیپ های لازم از پیامدها و حوادث مختلف و واقعی در زمینه HSE عمومی و تخصصی نقشه کشی صنعتی و اقدامات مدیریتی و مهندسی پیشگیری از آنها ارائه موضوعات تحقیقی به دانشجویان به صورت انفرادی متناسب با سرفصل ها در هر جلسه - بازدید از محیط های مختلف کاری مرور مطالب درسی حین بازدیدهای علمی - دعوت از متخصصین صنعتی جهت سخنرانی و ارائه تجربیات

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

پرسش های شفاهی، آزمون های کتبی و عملی بصورت هفتگی، ماهیانه و میان ترم - ارائه تمرین و مسئله فردی و گروهی کلاسی جهت ارزشیابی - جمع آوری و بررسی نتایج تحقیقات و پژوهش های دانشجویان - سنجش هر دانشجو هنگام بازدیدهای علمی



۲۶-۳- درس هیدرولیک و نیوماتیک

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: تجزیه و تحلیل مدارهای هیدرولیکی و نیوماتیکی ساده.

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	اتوماسیون (ویژگی‌ها اتوماسیون، شناسایی معایب اتوماسیون، موارد استفاده اتوماسیون)	۱	-
۲	هیدرولیک (دبی جریان، قانون برنولی و ...)	۱	-
۳	مفاهیم پایه‌ای سیالات، فشار (انواع واحدهای فشار، فشار مطلق و نسبی)، چگالی، لزجت (گرانروی)، افت فشار، فشارسنج‌ها	۱	-
۴	پمپ‌های هیدرولیکی جریان ثابت، شرح پمپ‌های هیدرولیکی جریان متغیر، طرز کار پمپ‌های هیدرولیکی، محاسبه دبی حجم جابجایی، فشار هیدرو استاتیکی، توان، معرفی مخازن و قسمت‌های مختلف آن	۳	-
۵	ویسکوزیته، شناسایی واحدهای ویسکوزیته، بررسی روش‌های اندازه‌گیری ویسکوزیته، معرفی مشخصات سیال هیدرولیک، شناسایی انواع روغن‌های هیدرولیک	۲	-
۶	انواع موتورهای هیدرولیک و طرز کار آنها	۱	-
۷	هیدرودینامیک، شناسایی قانون عبور جریان، جریان انرژی هیدرولیکی، افت انرژی، عوامل مؤثر در افت انرژی از لوله و اتصالات، شناسایی اجزاء تشکیل‌دهنده خطوط انتقال انرژی، تعیین قطر لوله‌ها	۲	-
۸	انواع شیرهای هیدرولیکی و طرز کار آنها (شیرهای کنترل جهت، شیرهای کنترل فشار، شیرهای کنترل دبی جریان)، شیرهای هیدرولیکی، علائم مشخصه شیرهای هیدرولیکی، بررسی ساختمان شیرهای هیدرولیکی	۲	-
۹	ساختمان سیلندر و پیستون‌ها (شناسایی طرز کار سیلندر و پیستون هیدرولیک، محاسبه نیروی رفت و برگشت در سیلندر و پیستون، محاسبه سرعت، حجم جابجایی)	۱	-
۱۰	انباره و قسمت‌های مختلف آن (شناسایی انواع انباره)	۰/۵	-
۱۱	انواع فشارسنج و طرز کار آنها	۰/۵	-
۱۲	فرمان‌های هیدرولیک، قسمت‌های مختلف و مکانیزم عملکرد آن، کاربرد انواع فرمان‌های هیدرولیکی در صنعت	۲	-



۱۳	۲	شناسایی اطلاعات لازم جهت بستن مدار (علائم اختصاری اجزاء تشکیل دهنده) علائم ترسیمی اجزای مختلف هیدرولیکی)، اصول بستن مدار، شناسایی اصول کنترل مدار، عیب‌یابی مدار، روش‌های رفع عیب مدار
۱۴	۱	علم نیوماتیک - اصول و مفاهیم اولیه - مزایا و معایب سیستم نیوماتیک تفاوت سیستم نیوماتیک با هیدرولیک
۱۵	۱	قوانین مهم در رفتار هوا (قانون بویل - ماریوت و قانون عمومی گازها) - آماده‌سازی هوای فشرده، شرح انواع کمپرسورها، نحوه عملکرد و شناسایی آنها
۱۶	۱	خطوط فلزی و غیرفلزی، معرفی خطوط الاستیک اتصالات دائمی و موقت کوپلینگ‌ها
۱۷	۱/۵	انواع شبکه هوای فشرده (خطی و حلقوی)، شیب در شبکه، محل نصب آبنمای‌های شبکه، طریقه گرفتن انشعاب، تعیین قطر لوله‌ها، تعیین طول معادل اتصالات و شیرها
۱۸	۱/۵	انواع شیرهای نیوماتیکی، طرز کار (عملکرد) آنها و نامگذاری آنها
۱۹	۱	سیلندر و پیستون‌های یک‌طرفه و دوطرفه (دیافراگمی، تاندم، چندحالتی، ضربه‌ای، کابلی، دورانی و نوسانی)
۲۰	۱/۵	سیلندرهای پره‌ای (وسایل نصب، آب‌بندی، محاسبه نیروی رفت و برگشتی سیلندرهای خطی، محاسبه گشتاور خروجی سیلندرهای دورانی، مقدار هوای لازم برای راه‌اندازی، محاسبه ظرفیت کمپرسور)
۲۱	۱	موتور پیستونی و قسمت‌های مختلف آن (موتور محوری شعاعی، موتور صفحه‌ای دوار، موتور چرخ‌دنده‌ای)
۲۲	۱/۵	فرمان‌های نیوماتیکی (انواع، کاربرد و عملکرد)
۲۳	۱	نقشه خوانی صنعتی مدارهای نیوماتیکی
۲۴	۱	ایمنی و بهداشت در مدارهای نیوماتیکی
	۳۲	جمع

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت پمپ هیدرولیکی، انواع موتورهای هیدرولیک، انواع شیر هیدرولیک و طرز کار آنها، ساختمان سیلندر و پیستون



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

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۷۹	فنی ایران	تیمور اشتری نخعی	هری ال. استوارت	هیدرولیک و نیوماتیک
۱۹۹۶	Prentice-Hall		Michael J. Pinches, John G. Ashby	Power Hydraulics
۱۳۸۰	کانون پژوهش	حسین دلایلی، احمدرضا مدینه	حسین دلایلی و احمدرضا مدینه	هیدرولیک صنعتی (طراحی سیستم‌های هیدرولیک جلد ۱ و ۲)
۱۳۷۶	پرتونگار	فرامرز خضرای	گروه MARTONAIR صنعتی	مبانی نیوماتیک (کاربرد هوای فشرده در صنعت)
۱۳۹۶	پژوهشگر برتر		احمد بدرام	هیدرولیک و پنوماتیک: مطابق با سرفصل‌های درس "هیدرولیک و پنوماتیک" رشته‌ی برق (مقطع کاردانی) دانشگاه فنی و حرفه‌ای

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

- ویژگی‌های مدرس:
حداقل کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک با گرایش سیالات با حداقل ۳ سال سابقه تدریس

- مساحت و تجهیزات وسایل مورد نیاز درس:
کلاس استاندارد مجهز به وایت برد و ویدئوپروژکتور

- روش تدریس و ارائه درس:
توضیحی، انجام تمرین توسط استاد و دانشجو، تمرین‌های تکمیلی به صورت انفرادی

- روش سنجش و ارزشیابی درس:
پرسش‌های شفاهی، تمرین، پروژه، آزمون کتبی



۳-۲۷- درس علم مواد

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با خواص و ساختار مواد و ماهیت فلزات و آلیاژها برای درک بهتر انتخاب مواد برای کار

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	<p>مقدمه‌ای بر مواد مهندسی (تاریخچه مواد، طبقه بندی مواد، خواص و کاربرد آن‌ها)</p> <p>ساختار اتمی و بلوری جامدات</p> <ul style="list-style-type: none"> - رابطه ساختاری خواص (رابطه بین ساختار و خواص) - ساختار اتمی، پیوندهای اتمی (پیوندهای اولیه و ثانویه) - ساختار بلوری، تعریف سلول واحد - شبکه‌های فضایی براوین با تأکید بر شبکه‌های FCC، BCC و HCP - ضریب تراکم یا فشردگی - بلورشناسی و انواع بلورها (سامانه‌های بلوری و شبکه‌های براوه) صفحات بلوری و جهات بلوری، چگالی صفحه‌ای و خطی - تشکیل ساختار دانه‌ای (مواد تک‌بلوری و چند بلوری، بس‌بلور و شیشه‌ها) - نقص در جامدات (نقص نقطه‌ای، خطی (نابجایی)، سطحی و حجمی) - ساختارهای بلوری و مواد غیربلورین 	۷	-
۲	<p>خواص مواد</p> <ul style="list-style-type: none"> - مقدمه ای بر انواع خواص مواد - خواص مکانیکی (رفتارهای مواد- تغییر شکل فلزات) خستگی و حد تحمل فلزات (انواع شکست در فلزات، شکست در اثر خستگی) رفتار الاستیک و رفتار پلاستیک، تنش و کرنش و مفهوم آن‌ها- نمودارهای تنش و کرنش، ضریب کشسانی، ضریب پواسون، سختی (انواع آزمایش‌های سختی سنجی از جمله برینل، راکول، ویکرز، اسکروسکوپ، ...، چقرمگی، تنش و کرنش استحکام و تسلیم، آزمون‌های مکانیکی) - مکانیزم‌های استحکام دهی - کار سرد، تبلور مجدد، کار گرم - خزش و اثر دما (مشکل مواد در دمای زیاد)، منحنی خزش 	۶	-



		<p>نمودارهای تعادل فازي و سيستم آهن - کربن</p> <ul style="list-style-type: none"> - فازها - نمودار تعادل فازي و نمودار دما - تركيب - منحنی های تبريد، بررسی حلاليت و انواع حلاليت و کاربرد نمودارهای تعادل فازي - انجماد آلیاژ X، واکنش های سه فازي و تركيب های بين فلزي - نمودار تعادل آهن - کربن - فولادها و نمودار تعادل ساده شده آهن - کربن - چدن ها (خاکستري، سفيد، چکش خوار و شکل پذير) 	۳
	۶	<p>خواص حرارتي (ظرفيت گرمایی، انبساط گرمایی، رسانایی حرارتي، تنش حرارتي و مقاومت به شوک حرارتي)</p> <p>عملیات حرارتي</p> <ul style="list-style-type: none"> - تعريف عملیات حرارتي - عملیات حرارتي فرایندی - عملیات حرارتي فرایندی فولاد (تاباندن، تاباندن کامل، طبعی کردن، تاب کاری مرحله ای، تاب کاری برای رفع تنش و گلوله ای کردن) - عملیات حرارتي برای افزایش استحکام (سخت کردن با حلاليت جامد، سخت کردن کرنشی، سخت کردن رسوبی، پالایش اندازه یدانه ها، سخت کردن توزیعی و تبدیل فاز) 	۴
	۴	<p>خوردگی و انواع آن</p> <ul style="list-style-type: none"> - مفهوم خوردگی و اهمیت آن در محصولات ساخته شده - نحوه شروع خوردگی و شرایط آن - انواع خوردگی 	۵
	۳	<p>راه های جلوگیری از خوردگی و انواع پوشش دهی فلزات</p> <ul style="list-style-type: none"> - پوشش سیاه کاری (زاج کاری) - پوشش آنودایز - پوشش گالوانیزه - پوشش با رنگ - پوشش پودری - پوشش نیکل کروم - پوشش کرم تزئینی و کرم سخت - پوشش داکرومات 	۶
	۳۲	جمع	



ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

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

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مواد و فرایندهای تولید (جداول)	ای.پال.دگارمو	علی حائریان اردکانی، محمدحسین حیدری، لاله حایریان اردکانی، امیر توابی	نما	آخرین چاپ
تئوری و عملی علم مواد	W.D. Callister.Jr	مسعود بینش	طراح	۱۳۸۶
علم مواد	تویسرکانی		دانشگاه صنعتی اصفهان	۱۳۹۳

سایر کتب منتشره از سوی دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی با عنوان علم مواد

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

- ویژگی‌های مدرس:

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی یا مکانیک یا ساخت و تولید مسلط به مباحث و تدریس

- مساحت و تجهیزات وسایل موردنیاز درس:

کلاس استاندارد مجهز به وایت برد، ویدئو پروژکتور و رایانه

- روش تدریس و ارائه درس:

توضیحی، مباحثه‌ای، تمرین

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

ارزیابی طول‌ترم ۳ نمره - آزمون میان‌ترم ۵ نمره - آزمون پایان‌ترم ۱۲ نمره



۲۸-۳- درس طراحی و نقشه‌کشی قالب پلاستیک

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: نقشه‌کشی قالب فلزی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: ترسیم نقشه‌های قالب پلاستیک

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	دانش: پیدایش پلیمرها و جایگاه کنونی آنها در صنعت، مزایا، معایب، انواع و کاربرد	۱	-
۲	دانش: قالب‌های ترموست، فشاری، تراکمی، انتقالی، دستگاه‌های پرس مربوط نمونه‌های قالب مهارت: ترسیم مکانیزم‌های مربوط به قالب‌های ترموست، چگونگی گرم کردن، خنک کاری، ترسیم نقشه سه نمونه قالب	۲	۴
۳	دانش: روند تزریق و دستگاه‌های تزریق، مواد پلاستیک مهم کنونی، روش‌های تولید قطعات پلاستیک با شکل‌های مختلف	۲	-
۴	دانش: تعاریف مقدماتی، حفره (Cavity)، Core و انواع طراحی Core و Cavity، قالب تک کویتی و چند کویتی	۱	-
۵	دانش: مکانیزم قالب‌های پلاستیک، اجزای آن وظیفه هر کدام، راهگاه، انواع مقاطع راه گاهی، ورود و اهمیت آن مهارت: ترسیم قالب با یک کویتی با چند کویتی، نقشه ترکیبی، نقشه اجزاء و درج مشخصات در جداول ساده ترکیبی	۳	۱۰
۶	دانش: شبکه پران، پران پینی، D شکل، تیغ‌های بادی و... مهارت: مشخصات انواع پران و ترسیم آنها در نقشه	۱	۴
۷	دانش: درصد انقباض، محاسبات مربوطه مهارت: محاسبه و اعمال درصد انقباض	۱	۲
۸	دانش: بررسی یک قالب پلاستیک نمونه، با ارائه نقشه‌های کلیه قطعات و نقشه ترکیبی، جدول ترکیبی، تصریح دقیق آن و چگونگی ترسیم نقشه‌ها مهارت: ترسیم نقشه‌های مربوط به قالب پلاستیک به صورت اجرایی	۱	۸
۹	دانش: چگونگی طراحی و ترسیم چند قالب پلاستیک با توجه به آنچه گفته شده است با تشریح قسمت‌های مختلف و نکات ترسیمی مربوطه مهارت: ترسیم قالب با پران پینی، پران D شکل، پران بادی، پران تیغ‌های	۲	۱۲



۸	۲	دانش: چگونگی طراحی قالب پلاستیک و اصول مربوط به آن، نکات فنی مهارت: طراحی قالب با توجه به شکل قطعه موردنیاز، تهیه نقشه اجرایی مربوط به آن‌ها	۱۰
۴۸	۱۶	جمع	

یادداشت ۱- در این درس و در موارد لزوم جداول ضروری ارائه شود.

یادداشت ۲- طراحی برای قالب پلاستیک و ترموست انجام خواهد شد.

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناسایی دستگاه و اجزاء قالب تزریق پلاستیک و مهارت نقشه‌کشی قالب پلاستیک

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

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
آخرین چاپ	جهاد دانشگاهی دانشگاه اصفهان	اصغر رئوفی	R.G.W. Pye	طراحی قالب تزریق پلاستیک
آخرین چاپ			L.Y.H. Fuh Y.F.Zang A. Y. C. Nee	Computer aided Injection mold design and manufactur
آخرین چاپ	Smithers Rapra		Peter Jones	The mold design guide
۱۳۷۹	طراح	عبدالله ولی نژاد، محمد امیری، فرزاد بیغال	هانس گسترو	قالب‌های تزریق پلاستیک- ۱۰۸ مثال آزمایش شده

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

- ویژگی‌های مدرس:
حداقل کارشناسی ارشد ساخت و تولید با ۳ سال سابقه تدریس و یا کارشناسی قالب سازی با ۵ سال سابقه تدریس و سابقه در صنعت

- مساحت و تجهیزات وسایل موردنیاز درس:
کلاس نقشه‌کشی با حداقل مساحت ۶۰ مترمربع، ویدئو پروژکتور و تابلو

- روش تدریس و ارائه درس:
توضیحی، کار عملی، تمرین و تکرار، پروژه

- روش سنجش و ارزشیابی درس:
آزمون عملی و ارائه گزارش

۲۹-۳- درس شناخت فلزات صنعتی

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: فراگیری انتخاب مواد فولادی در صنایع مختلف، استانداردهای نامگذاری و شناسایی فولادها

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	خواص مواد فلزی (خواص فیزیکی مکانیکی و شیمیایی)	۲	-
۲	دسته بندی بر اساس ترکیب شیمیایی، دسته بندی بر اساس ریز ساختار، اثر عناصر آلیاژی بر فولادها	۳	-
۳	عملیات حرارتی	۲	-
۴	سختی و سختی پذیری	۲	-
۵	استانداردها و سیستم های نامگذاری فولاد	۲	-
۶	انواع فولادها و کاربردهای متداول آنها- فولادهای ساده کربنی، فولادهای آلیاژی، فولادهای ساختمانی	۲/۵	-
۷	دانش: مقایسه فولادها، استفاده از کلید فولاد	۲	-
۸	فرسایش و خوردگی در فلزات صنعتی و روش های جلوگیری از آنها	۲/۵	-
۹	پوشش ها، روکش ها و رنگ کاری فلزات صنعتی	۲	-
۱۰	چدن خاکستری، چدن داکتیل	۲	-
۱۱	چدن چکش خوار، چدن با گرافیت فشرده	۲	-
۱۲	آلومینیوم و آلیاژهای آن	۲	-
۱۳	مس و آلیاژهای آن	۲	-
۱۴	قلع و آلیاژهای آن	۲	-
۱۵	سایر فلزات و آلیاژهای متداول در صنعت	۲	-
	جمع	۳۲	-

یادداشت ۱- در این درس و در موارد لزوم جداول ضروری ارائه شود.



ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی انتخاب مواد و آلیاژهای مناسب در قطعات صنعتی

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

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۳	دنیا	محمد ریاحی، محمد فرجی	هری چندلر	شناخت فلزات صنعتی
۱۴۰۰	پیام نور		غلامرضا خلیج، سید محمد موسوی خویی	شناخت فلزات صنعتی
۱۴۰۰	عطران	سهیل حاتمی، سید محمدرضا حسینی		شناخت، خواص و کاربرد مواد در صنعت

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

- ویژگی‌های مدرس:

حداقل کارشناسی ارشد مکانیک یا ساخت و تولید یا متالورژی با ۳ سال سابقه تدریس

- مساحت و تجهیزات وسایل موردنیاز درس:

کلاس درس استاندارد مجهز به وایت برد، ویدئو پروژکتور و رایانه

- روش تدریس و ارائه درس:

توضیحی، تمرین، تکلیف

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

آزمون میان‌ترم و پایان‌ترم

۳۰-۳- درس نمونه‌سازی سریع به روش پرینترهای سه‌بعدی

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با روش‌های نمونه‌سازی سریع و روش‌های تولید افزایش و کاهش انجام پروژه نمونه‌سازی با روش‌های نوین

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	دانش: انواع روش‌های ساخت ابتدا تاریخچه و روش‌های ساخت کاهشی و سپس روش‌های ساخت افزایشی	۲	-
۲	دانش: نرم‌افزارهای به‌روز استفاده‌شده در طراحی محصولات نمونه‌سازی شده (نرم‌افزارهای طراحی صنعتی و پزشکی و هنری و جواهرسازی.....) و همچنین سایت‌ها و خروجی‌های طراحی برای استفاده در نرم‌افزار واسط پرینتر سه بعدی مهارت: طراحی یا دانلود فایل با خروجی‌های مناسب و بررسی مش‌های طرح	۲	۸
۳	دانش: انواع دستگاه‌های نمونه‌سازی سریع و مقایسه آن‌ها با یکدیگر و تکنولوژی‌های ساخت افزایشی (FDM-FFF-DLP-SLS-SLM-.....) مهارت: تشخیص اختصار فرآیند با نوع تکنولوژی و مواد اولیه	۱	۳
۴	دانش: نرم‌افزارهای واسط پرینت سه بعدی تکنولوژی FDM و چگونگی تبدیل فایل‌های طراحی به جی‌کدهای خروجی	۱	-
۵	دانش: اناتومی دستگاه پرینتر سه بعدی تکنولوژی FDM و عیب‌یابی دستگاه مهارت: تنظیم دستگاه و اپراتوری دستگاه	۲	۷
۶	دانش: انواع فیلامنت و کاربرد آن‌ها مهارت: تنظیم خروجی با توجه به نوع فیلامنت مصرفی	۱	۲
۷	دانش: آموزش نصب نرم‌افزار واسط تنظیمات و فراخوانی فایل به محیط نرم‌افزار مهارت: نصب نرم‌افزار و سفارشی کردن تنظیمات و فراخوانی فایل‌هایی که با نرم‌افزار هم‌خوانی دارد	۲	۶
۸	دانش: دستورات نرم‌افزار و بهینه‌سازی خروجی متناسب با مواد مصرفی و زمان پرینت مهارت: وارد کردن فایل و ایجاد تنظیمات بر روی نرم‌افزار و نهایتاً گرفتن خروجی یا جی‌کد جهت گرفتن پرینت	۵	۱۲



۹	انجام یک پروژه صنعتی مونتاژ شده از طراحی تا ساخت به روش افزایشی	-	۱۰
جمع		۱۶	۴۸

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت تکنولوژی‌های ساخت سریع و توانایی تحلیل و انتخاب بهترین روش ساخت نمونه

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
فناوری‌های تولید افزایشی چاپ سه‌بعدی نمونه‌سازی سریع تولید دیجیتال مستقیم	گیسون.یان - روزن دیوید- استاکربرنت	فدایی نیما- اعرابی یلدا	دانش نگار	۱۳۹۷
تکنولوژی پرینت سه‌بعدی: از نمونه‌سازی سریع تا ساخت قطعات نهایی	فرشید ریخته‌گر		جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۸
Approaches in Rapid Prototyping MODERN	DENIA .G,BOS		McGraw-Hill	۲۰۰۳

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

- ویژگی‌های مدرس:
حداقل کارشناسی ارشد مکانیک یا ساخت و تولید با ۳ سال سابقه تدریس یا کار مرتبط

- مساحت و تجهیزات وسایل مورد نیاز درس:
کلاس نقشه‌کشی، ویدئو پروژکتور، تابلو و پرینتر سه‌بعدی

- روش تدریس و ارائه درس:
توضیحی، تمرین، تکلیف، پروژه

- روش سنجش و ارزشیابی درس:
آزمون کتبی - پروژه عملی

پیوست ها



تجهیزات استاندارد مورد نیاز دوره کاردانی رشته نقشه‌کشی صنعتی (برای گروه ۲۰ نفره)

ردیف	تجهیزات سرمایه‌ای	تجهیزات مصرفی
۱	کلاس نقشه‌کشی با ۲۰ میز A۱ با مساحت ۸۰ مترمربع	کاغذ A۴ به تعداد مورد نیاز
۲	خط‌کش تی ۷۰ سانتی‌متری ۲۰ عدد	تخته‌پاک‌کن به تعداد ۱۵ عدد
۳	قطعات و پوسته‌های کمک آموزشی	ماژیک وایت برد
۴	ویدیو پروژکتور یک دستگاه	
۵	تابلو ۴ متری	
۶	خط‌کش ۲۰ عدد	
۷	گونیا ۲۰ عدد	
۸	پرگار ۲۰ عدد	
۹	پرگار چوبی سبک برای کار روی تابلو ۱ عدد	
۱۰	فایل ۵ کشویی ۱ عدد	
۱۱	صندلی مناسب برای نقشه‌کشی ۲۰ عدد	
۱۲	میز و صندلی استاد	
۱۳	ویتترین برای قطعات کمک آموزشی ۱ عدد	
۱۴	انواع قالب‌های پلاستیک از هرکدام ۱ دست	
۱۵	متر فلزی ۲ عدد	
۱۶	صفحه صافی گرید B ۱۰ عدد،	
۱۷	انواع کولیس (از کولیس‌های معمولی از هرکدام ۵ عدد و از نوع خاص ۲ عدد)	
۱۸	میکرومتر (از میکرومترهای معمولی از هرکدام ۵ عدد و از نوع خاص ۲ عدد)	
۱۹	۳ جعبه، میله‌های اندازه‌گیری ۱۰ تا ۴-۳ میلی‌متری	
۲۰	۳ جعبه، میله‌های اندازه‌گیری ۱۰ تا ۷-۸ میلی‌متری	
۲۱	زاویه‌سنج مختلف از هرکدام ۲ عدد	
۲۲	ساعت اندازه‌گیری ۰-۱۰ میلی‌متری ۵ عدد	
۲۳	تراز مختلف از هرکدام ۲ عدد	
۲۴	گونیا با اندازه‌های مختلف از هرکدام ۱ عدد	
۲۵	صندلی مناسب ۱۵ عدد	
۲۶	فرمان‌های مختلف از هرکدام ۲ عدد	
۲۷	پایه میکرومتر ۱۰ عدد	



۲۸	سایت رایانه با مساحت حداقل ۸۰ مترمربع و ۲۰ دستگاه رایانه آماده به کار، ویدیو پروژکتور و یک عدد فایل ۵ کشویی
۲۹	آزمایشگاه مقاومت مصالح مجهز به دستگاه انیورسال کشش، دستگاه آزمایش های سختی سنجی برینل، راکول، ویکرز، میکروویکرز و نوپ، دستگاه آزمایش ضربه، دستگاه آزمایش پیچش، دستگاه آزمایش خمش
۳۰	کارگاه ماشین ابزار (ساخت و تولید) مجهز به دستگاه فرز- تراش- دستگاه سنگ زنی- ابزارآلات مورد نیاز در ورقکاری-یک دستگاه خم کن ورق- ابزارآلات مانند: انبر پرچ- فلاویز- حدیده-انواع سوهان- انواع قیچی و...
۳۱	کارگاه ریخته گری مجهز به درجه و کمچه- انواع الک ماسه- انواع بیل و دسته بیل-دستکش ضد حرارت - سنگ برش ریخته گری- انبر و ملاقه ریخته گری-زیر بوته- روغن دایکوت- ماسک فیلتردار و بدون فیلتر- قالب ریخته گری - کوره
۳۲	کارگاه جوشکاری مجهز به تجهیزات مربوط به جوشکاری الکتروود دستی از قبیل (الکتروود، ماسک، چکش جوشکاری، دستکش، میز کار عینک و پیش بند جوشکاری)- دستگاه جوش قوس الکتریکی - دستگاه جوش اکسی استیلن
۲۳	دستگاه پرینتر سه بعدی- اسکنر پرتابل سه بعدی



استاندارد مدرس مورد نیاز دوره کاردانی رشته نقشه کشی صنعتی

ردیف	عنوان مدرک تحصیلی	مقطع			سابقه تدریس و تجربه کاری	دروس مجاز به تدریس
		کارشناسی	کارشناسی ارشد	دکترا		
۱	نقشه کشی صنعتی	•			۵	هندسه ترسیمی و برخورد احجام ، نقشه کشی عمومی، نقشه کشی اجزای ماشین، درس نقشه کشی مجموعه های مونتاژی و صنعتی، نقشه برداری قطعات صنعتی، طراحی و نقشه کشی قیدوبند، پروژه نقشه کشی
۲	مکانیک - ساخت و تولید		•		۳	زبان فنی، استاتیک، مقاومت مصالح و آزمایشگاه، طراحی اجزای ماشین، کارگاه نمونه سازی سریع به روش پرینترهای سه بعدی، شناخت فلزات صنعتی، کارگاه ساخت، کارگاه عمومی نقشه کشی مجموعه های مونتاژی و صنعتی، طراحی و نقشه کشی قیدوبند، شناخت فلزات صنعتی، طراحی و نقشه کشی قالب پلاستیک، علم مواد، پروژه نقشه کشی، نقشه برداری قطعات صنعتی، گرافیک هنری
۳	مکانیک سیالات		•		۳	هیدرولیک و نیوماتیک
۴	متالوژی		•		۳	علم مواد، شناخت فلزات صنعتی
۵	طراحی صنعتی		•		۳	گرافیک هنری
۶	زبان انگلیسی		•		۳	زبان فنی
۷	مکانیک (قالب سازی)	•			۵	طراحی و نقشه کشی قالب های فلزی - طراحی و نقشه کشی قالب های پلاستیک
۸	مهندسی یا مدیریت ایمنی صنعتی، مهندسی یا مدیریت HSE - مهندسی بهداشت حرفه ای - مهندسی		•		۳	ایمنی و بهداشت محیط کار



					ایمنی و بازرسی فنی - مهندسی صنایع گرایش ایمنی صنعتی	
--	--	--	--	--	---	--

