



جمهوری اسلامی ایران



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

(بازنگری شده)

دوره: کاردانی پیوسته

رشته: صنایع فلزی

گروه: علوم مهندسی

مصوب هفدهمین جلسه تاریخ ۱۳۹۹/۳/۱۲

شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

# برنامه درسی بازنگری شده دوره کاردانی پیوسته رشته صنایع فلزی

شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای در هفدهمین جلسه تاریخ ۱۳۹۹/۳/۱۲، برنامه درسی

بازنگری شده دوره کاردانی پیوسته رشته صنایع فلزی را به شرح زیر تصویب کرد:



ماده (۱) این برنامه درسی برای دانشجویانی که از مهرماه سال ۱۴۰۰ وارد دانشگاه‌ها و موسسه‌های آموزشی عالی می‌شوند قابل اجرا است.

ماده (۲) این برنامه درسی دوره کاردانی پیوسته رشته صنایع فلزی از نیمسال اول سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ جایگزین برنامه درسی دوره کاردانی پیوسته رشته صنایع فلزی - صنایع فلزی مصوب جلسه شماره ۲۹۷ شورای عالی برنامه‌ریزی به تاریخ ۱۳۷۴/۲/۳ می‌شود.

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

ماده (۴) این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ به مدت ۳ سال قابل اجرا است و پس از آن به بازنگری نیاز دارد.

ابراهیم صالحی عمران

رئیس شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

سپیده بارانی

دبیر شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

غلامرضا کیانی

نایب رئیس شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

## فهرست

۵.....	۱- فصل اول: مشخصات کلی .....
۶.....	۱-۱- مقدمه .....
۶.....	۲-۱- تعریف .....
۶.....	۳-۱- هدف .....
۶.....	۴-۱- اهمیت و ضرورت .....
۷.....	۵-۱- نقش و توانایی فارغ التحصیلان .....
۷.....	۶-۱- مشاغل قابل احراز .....
۸.....	۷-۱- طول دوره و شکل نظام .....
۸.....	۸-۱- ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو .....
۸.....	۹-۱- سهم درصد دروس نظری و عملی (برحسب ساعت) .....
۸.....	۱۰-۱- نوع درس (برحسب تعداد واحد) .....
۹.....	۲- فصل دوم: عناوین دروس .....
۱۰.....	۱-۲- جدول دروس عمومی دوره کاردانی پیوسته رشته صنایع فلزی .....
۱۰.....	۲-۲- جدول دروس مهارت عمومی دوره کاردانی پیوسته رشته صنایع فلزی .....
۱۰.....	۳-۲- جدول دروس پایه دوره کاردانی پیوسته رشته صنایع فلزی .....
۱۱.....	۴-۲- جدول دروس تخصصی دوره کاردانی پیوسته رشته صنایع فلزی .....
۱۲.....	۵-۲- جدول دروس اختیاری دوره کاردانی پیوسته رشته صنایع فلزی .....
۱۳.....	۶-۲- جدول ترم بندی پیشنهادی دروس کاردانی پیوسته رشته صنایع فلزی .....
۱۳.....	۱-۶-۲- نیمسال اول .....
۱۳.....	۲-۶-۲- نیمسال دوم .....
۱۴.....	۳-۶-۲- نیمسال سوم .....
۱۴.....	۴-۶-۲- نیمسال چهارم .....
۱۵.....	۳- فصل سوم: سرفصل دروس .....
۱۶.....	۱-۳- درس ریاضی عمومی ۱ .....
۱۸.....	۲-۳- درس ریاضی عمومی ۲ .....
۲۰.....	۳-۳- درس فیزیک مکانیک .....
۲۲.....	۴-۳- درس استاتیک .....
۲۵.....	۵-۳- درس مقاومت مصالح .....



۲۸.....	۳-۶- درس علم مواد.....
۳۰.....	۳-۷- درس آزمایش های مخرب.....
۳۲.....	۳-۸- درس بازرسی غیر مخرب.....
۳۴.....	۳-۹- درس هیدرولیک و نیوماتیک و آزمایشگاه.....
۳۶.....	۳-۱۰- درس الزامات کیفی جوشکاری.....
۳۸.....	۳-۱۱- درس فرآیندهای ساخت و مونتاژ.....
۴۰.....	۳-۱۲- درس زبان فنی.....
۴۴.....	۳-۱۳- درس عملیات حرارتی.....
۴۶.....	۳-۱۴- درس طراحی مصنوعات فلزی.....
۴۹.....	۳-۱۵- درس فرآیندهای فرم دهی فلزات.....
۵۱.....	۳-۱۶- درس فرآیندهای برشکاری فلزات.....
۵۳.....	۳-۱۷- درس تعمیرات و نگهداری.....
۵۵.....	۳-۱۸- درس قیدوبند.....
۵۸.....	۳-۱۹- درس خوردگی و عملیات تکمیلی.....
۶۰.....	۳-۲۰- درس فرآیندهای اتصال موقت.....
۶۲.....	۳-۲۱- درس جوشکاری فلزات آهنی.....
۶۴.....	۳-۲۲- درس ماشین ابزار.....
۶۸.....	۳-۲۳- درس پروژه ساخت.....
۷۰.....	۳-۲۴- درس کارآموزی ۱.....
۷۱.....	۳-۲۵- درس کارآموزی ۲.....
۷۲.....	۳-۲۶- درس کارآفرینی.....
۷۵.....	۳-۲۷- درس جوشکاری فلزات غیر آهنی.....
۷۷.....	پیوست ها.....
۷۸.....	پیوست یک.....
۷۹.....	پیوست دو.....





## ۱- فصل اول: مشخصات کلی

## ۱-۱- مقدمه

در دنیای جدید با پیشرفت هرچه بیشتر فناوری و سرعت بسیار زیاد علم و فن، افرادی موفق می‌شوند که بتوانند خود را با علم روز به‌پیش ببرند و بتوانند همراه با فناوری به سمت تعالی حرکت کنند و دیگر فارغ‌التحصیلانی که فقط در دروس تئوری محض قدرتمند هستند در بازار کار جایی ندارند و صنعت امروز تشنه افرادی است که سواد تئوری همراه با تخصص نوین داشته باشند و لذا رشته صنایع فلزی، به دلیل سرعت بخشیدن به رشد و توسعه سایر بخش‌های صنعتی مرتبط، هم‌اکنون صنایع پتروشیمی و نفت و گاز، صنایع خودرو و ساختمان از اهمیت زیادی برخوردار است. از آنجایی که صنایع فلزی یکی از رشته‌های تأثیرگذار در توسعه صنایع مذکور می‌باشد لذا تربیت نیروی ماهر و متخصص در این رشته از اهمیت بالایی برخوردار است و فارغ‌التحصیلان این رشته می‌بایست مانند یک موتور محرک در بین حوزه‌های مختلف توانایی انجام کار داشته باشند. به همین دلیل است که یک کاردان صنایع فلزی باید با گذراندن دروس جامع و حتی بین‌رشته‌ای بتواند نیاز صنعت را شناسایی و در راستای حل مشکلات آن برآید.



## ۱-۲- تعریف

کاردان صنایع فلزی فردی خواهد بود که دانش، بینش و مهارت‌های لازم را با تکیه بر اخلاق حرفه‌ای و اصول ایمنی کسب نماید. این فرد قادر است علاوه بر اجرای ساخت و تولید مصنوعات فلزی بر صحت انجام فرایندهای مربوطه نظارت داشته باشد.

## ۱-۳- هدف

هدف دوره، آموزش و تربیت نیروی انسانی کارآمد، ماهر و بااخلاق حرفه‌ای، برای تأمین نیاز بازار کار در شغل‌های مربوط به صنایع فلزی می‌باشد. آموزش به گونه‌ای خواهد بود که پس از گذراندن دوره، دانشجو توانایی لازم را برای احراز مشاغل کاردان در گرایش صنایع فلزی را از کارگاه‌های کوچک تا کارخانجات و پروژه‌های بزرگ مرتبط خواهد داشت.

## ۱-۴- اهمیت و ضرورت

کشور ایران جز جوامع در حال پیشرفت محسوب می‌شود که یکی از نمودارهای پیشرفت در چنین جوامعی صنایع آن کشور است. در کشور ایران صنایع فلزی و جوشکاری یکی از بزرگ‌ترین صنایع به حساب می‌آید و سیل عظیمی از صنایع کشور به این رشته نیاز دارند. با توجه به اینکه صنایع پایین‌دستی و بالادستی در کشور ایران از اهمیت بسیار زیادی برخوردار هستند، لذا رشته صنایع فلزی و تربیت نیروی ماهر و متخصص این رشته بر سرعت بخشیدن به کیفیت و کمیت صنایع اصلی کشور از اهمیت بالایی برخوردار است.

### ۱-۵- نقش و توانایی فارغ التحصیلان

نقش و توانایی	دروس مرتبط
فعالیت‌ها و مهارت‌های بین حرفه‌ای / بین بخشی	استاتیک، مقاومت مصالح، علم مواد
مهارت‌های ارتباط مؤثر، خلاقیت، کارآفرینی و دیگر شایستگی‌های غیر فنی	کلیه دروس عمومی و کارآفرینی
رعایت ایمنی، بهداشت و تسلط بر قوانین مورد نیاز حرفه	بهداشت و صیانت از محیط زیست
تولید - کنترل و نظارت - بازرسی	بازرسی غیر مخرب، فرآیندهای فرم دهی فلزات، برشکاری فلزات، فرآیندهای ساخت و مونتاژ
مدیریت مواد و تجهیزات - مسئولیت‌پذیری - انتخاب داده‌ها و تفسیر اطلاعات، پیگیری مراحل صحیح اجرای بکار بردن علم ریاضی	قیدوبند، تعمیرات و نگهداری، طراحی مصنوعات فلزی، جوشکاری فلزات آهنی، فرآیندهای ساخت و مونتاژ
رعایت قوانین ایمنی H.S.E ویژه صنایع فلزی و جوشکاری	الزامات کیفی جوشکاری، بهداشت و صیانت از محیط زیست



### ۱-۶- مشاغل قابل احراز

مشاغل	دروس مرتبط
کاردان برشکاری	فرآیندهای برشکاری فلزات
کاردان فرم دهی	فرآیندهای فرم دهی فلزات
کاردان مونتاژ	فرآیندهای ساخت و مونتاژ
کاردان ساخت سازه فلزی	طراحی مصنوعات فلزی، فرآیندهای ساخت و مونتاژ، عملیات تکمیلی صنایع فلزی
کاردان ساخت مخازن	طراحی مصنوعات فلزی، فرآیندهای ساخت و مونتاژ، عملیات تکمیلی صنایع فلزی
کاردان ورق کاری	طراحی مصنوعات فلزی، فرآیندهای ساخت و مونتاژ، عملیات تکمیلی صنایع فلزی
کاردان نصب	فرآیندهای ساخت و مونتاژ، فرآیندهای اتصال موقت
کاردان جوشکاری	جوشکاری فلزات آهنی، تعمیرات و نگهداری
کاردان آزمایش غیر مخرب	بازرسی غیر مخرب
کاردان آزمایش مخرب	بازرسی مخرب
کاردان سند بلاست و رنگ	عملیات تکمیلی صنایع فلزی
کاردان کنترل کیفیت	الزامات کیفی جوشکاری، بازرسی غیر مخرب، بازرسی مخرب

بخش‌ها و فعالیت‌های اقتصادی مرتبط: تولید صنعتی و ساخت - ساختمان - حمل و نقل - امور عمومی و دفاع - آب‌رسانی - عمده‌فروشی و خرده‌فروشی - فعالیت‌ها مربوط به سلامت - استخراج معدن - تأمین برق و گاز، پتروشیمی و نفت

## ۱-۷- طول دوره و شکل نظام

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



## ۱-۸- ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو

- دانش‌آموختگان شاخه‌های فنی و حرفه‌ای و کار و دانش مرتبط

- قبولی در آزمون ورودی

- دارا بودن شرایط عمومی

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

نوع درس	تعداد واحد	درصد (برحسب واحد)	درصد (برحسب ساعت)	تعداد ساعت	درصد (برحسب ساعت)	درصد مجاز	ملاحظات
نظری	۴۷	۶۵	۶۵ تا ۲۵	۷۵۲	۳۹	۲۵ تا ۴۵	
عملی	۲۵	۳۵	۳۵ تا ۷۵	۱۲۰۰	۶۱	۵۵ تا ۷۵	
جمع	۷۲	۱۰۰	۱۰۰	۱۹۵۲	۱۰۰	۱۰۰	

## ۱-۱۰- نوع درس (برحسب تعداد واحد)

نوع درس	تعداد واحد		تعداد واحد برنامه درسی موردنظر
	حداکثر	حداقل	
عمومی	۱۳	۱۳	۱۳
مهارت عمومی	۲	۴	۲
پایه	۵	۱۰	۷
تخصصی	۴۲	۴۷	۴۴
اختیاری	۶	۸	۶
جمع	۶۸	۷۲	۷۲





## ۲- فصل دوم: عناوین دروس

۲-۱- جدول دروس عمومی دوره کاردانی پیوسته رشته صنایع فلزی

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



۲-۲- جدول دروس مهارت عمومی دوره کاردانی پیوسته رشته صنایع فلزی

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

\* گذراندن ۲ واحد از دروس فوق الزامی است.

۲-۳- جدول دروس پایه دوره کاردانی پیوسته رشته صنایع فلزی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	ریاضی عمومی ۱	۳	۴۸	۰	۴۸		
۲	ریاضی عمومی ۲	۲	۳۲	۰	۳۲	ریاضی عمومی ۱	
۳	فیزیک مکانیک	۲	۳۲	۰	۳۲		
جمع		۷	۱۱۲	۰	۱۱۲		

۲-۴- جدول دروس تخصصی دوره کاردانی پیوسته رشته صنایع فلزی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	استاتیک	۳	۴۸	۰	۴۸	فیزیک مکانیک	
۲	مقاومت مصالح	۲	۳۲	۰	۳۲	استاتیک	
۳	آزمایش های مخرب	۱	۰	۴۸	۴۸		
۴	علم مواد	۳	۴۸	۰	۴۸		
۵	هیدرولیک و نیوماتیک و آزمایشگاه	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
۶	بازرسی غیر مخرب	۲	۱۶	۴۸	۶۴	علم مواد	آزمایش های مخرب
۷	خوردگی و عملیات تکمیلی	۳	۳۲	۴۸	۸۰		
۸	فرآیندهای فرم دهی فلزات	۳	۱۶	۶۴	۸۰	فرآیندهای برشکاری فلزات	
۹	فرآیندهای برشکاری فلزات	۳	۱۶	۶۴	۸۰		
۱۰	طراحی مصنوعات فلزی	۳	۱۶	۶۴	۸۰		
۱۱	الزامات کیفی جوشکاری	۳	۳۲	۶۴	۹۶	بازرسی غیر مخرب	
۱۲	فرآیندهای ساخت و مونتاژ	۳	۱۶	۶۴	۸۰		
۱۳	فرآیندهای اتصال موقت	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
۱۴	جوشکاری فلزات آهنی	۳	۳۲	۶۴	۹۶		
۱۵	زبان فنی	۲	۳۲	۰	۳۲	زبان خارجی	
۱۶	کارآفرینی	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
۱۷	کارآموزی ۱	۱	۰	۱۲۰	۱۲۰	گذراندن حداقل ۳۵ واحد	
۱۸	کارآموزی ۲	۱	۰	۱۲۰	۱۲۰	کارآموزی ۱	
۱۹	پروژه ساخت	۲	۰	۶۴	۶۴		
	جمع	۴۴	۳۸۴	۹۷۶	۱۳۶۰		



۲-۵- جدول دروس اختیاری دوره کاردانی پیوسته رشته صنایع فلزی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	عملیات حرارتی	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
۲	تعمیرات و نگهداری	۲	۰	۶۴	۶۴		
۳	قیدوبند	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
۴	ماشین ابزار	۲	۱۶	۶۴	۸۰		
۵	جوشکاری فلزات غیر آهنی	۲	۱۶	۳۲	۴۸		
	جمع	۶	-	-	-		



\* گذراندن ۶ واحد از دروس فوق الزامی است.

۲-۶- جدول ترم بندی پیشنهادی دروس کاردانی پیوسته رشته صنایع فلزی

۲-۶-۱- نیمسال اول

پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
	۴۸	۰	۴۸	۳	ریاضی عمومی ۱	۱
	۳۲	۰	۳۲	۲	فیزیک مکانیک	۲
	۸۰	۶۴	۱۶	۳	طراحی مصنوعات فلزی	۳
	۳۲	۳۲	۰	۱	تربیت بدنی	۴
	۳۲	۰	۳۲	۲	یک درس از گروه درسی «اخلاق اسلامی»	۵
	۴۸	۰	۴۸	۳	علم مواد	۶
	۴۸	۰	۴۸	۳	زبان خارجی	۷
	۸۰	۶۴	۱۶	۳	فرآیندهای ساخت و مونتاژ	۸
	-	-	-	۲۰	جمع	



۲-۶-۲- نیمسال دوم

پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
	۶۴	۴۸	۱۶	۲	کارآفرینی	۱
	۴۸	۴۸	۰	۱	آزمایش‌های مخرب	۲
فیزیک مکانیک	۴۸	۰	۴۸	۳	استاتیک	۳
ریاضی عمومی ۱	۳۲	۰	۳۲	۲	ریاضی عمومی ۲	۴
علم مواد	۶۴	۴۸	۱۶	۲	بازرسی غیر مخرب	۵
	۸۰	۶۴	۱۶	۳	فرآیندهای برشکاری فلزات	۶
	۶۴	۴۸	۱۶	۲	فرآیندهای اتصال موقت	۷
	۹۶	۶۴	۳۲	۳	جوشکاری فلزات آهنی	۸
	-	-	-	۱۸	جمع	

۲-۶-۳- نیمسال سوم

پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
	۳۲	۰	۳۲	۲	یک درس از گروه درسی «مبانی نظری اسلام»	۱
استاتیک	۳۲	۰	۳۲	۲	مقاومت مصالح	۲
	۳۲	۰	۳۲	۲	دانش خانواده و جمعیت	۳
فرآیندهای جوشکاری فلزات	۸۰	۶۴	۱۶	۳	فرآیندهای فرم دهی فلزات	۴
	۸۰	۴۸	۳۲	۳	خوردگی و عملیات تکمیلی	۵
زبان خارجی	۳۲	۰	۳۲	۲	زبان فنی	۶
	۶۴	۴۸	۱۶	۲	هیدرولیک و نیوماتیک و آزمایشگاه	۷
	-	-	-	۲	درس اختیاری	۸
گذراندن حداقل ۳۵ واحد	۱۲۰	۱۲۰	۰	۱	کارآموزی ۱	۹
		-	-	۱۹	جمع	



۲-۶-۴- نیمسال چهارم

پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
	۴۸	۰	۴۸	۳	زبان فارسی	۱
بازرسی غیر مخرب	۹۶	۶۴	۳۲	۳	الزامات کیفی جوشکاری	۲
	-	-	-	۲	درس اختیاری	۳
	-	-	-	۲	درس اختیاری	۴
	-	-	-	۲	درس مهارت عمومی	۶
کارآموزی ۱	۱۲۰	۱۲۰	۰	۱	کارآموزی ۲	۷
	۶۴	۶۴	۰	۲	پروژه ساخت	۸
	-	-	-	۱۵	جمع	



### ۳- فصل سوم: سرفصل دروس

### ۱-۳- درس ریاضی عمومی ۱

عملی	نظری	
۰	۳	تعداد واحد
۰	۴۸	تعداد ساعت

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آموزش مفاهیم ریاضیات عمومی با رویکرد کاربردی

#### الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا		
		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، حدود بی‌نهایت، صور مبهم $(\frac{\infty}{\infty}, \frac{0}{0})$ و پیوستگی در یک نقطه	۷	-
۳	مشتق: تعریف مشتق، مشتق یک تابع به کمک تعریف مشتق، تعبیر فیزیکی و هندسی مشتق، فرمول‌های 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، مفهوم دیفرانسیل و محاسبه مقادیر تقریبی با استفاده از دیفرانسیل و بسط تیلور و مک لورن	۹	-
۵	انتگرال: تابع اولیه، انتگرال نامعین، فرمول‌های ساده انتگرال‌گیری، روش‌های انتگرال‌گیری (تغییر متغیر، جزء‌به‌جزء و تجزیه به کسرهای ساده) و انتگرال معین	۱۲	-
۶	کاربرد انتگرال: محاسبه سطح محصور و حجم حادث از دوران حول محور X ها	۴	-
۷	اعداد مختلط: تعریف اعداد مختلط، اعمال جبری بر روی آن‌ها و حل معادله درجه ۲ با ریشه‌های مختلف	۳	-
-	جمع	۴۸	-

#### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مسئولیت‌پذیری و شایستگی حل مسئله، انجام محاسبات کاربردی شامل مشتق، انتگرال‌گیری و محاسبه سطح زیر منحنی

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
ریاضی عمومی ۱	فرج اله اکرم		امید کومش	۱۳۸۰
ریاضی عمومی	غلام‌رضا رحیم لو		پیک آذر سحر	۱۳۹۶
ریاضیات عمومی	سید عبدالله موسوی		خالدین	۱۳۸۲
ریاضیات عمومی ۱	محمدعلی کرایه چیان		آهنگ قلم	۱۳۹۵



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

ویژگی های مدرس

کارشناسی ارشد ریاضی و بالاتر

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

وسایل و امکانات معمول موردنیاز کلاس نظری



روش تدریس و ارائه درس

سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار با رویکرد افزایش انگیزه، خلاقیت و مرتبط ساختن آن با رشته ساخت و ساز

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، تکالیف کلاسی و آزمون‌های کتبی

### ۲-۳- درس ریاضی عمومی ۲

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: ریاضی عمومی ۱

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت

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

#### الف- سرفصل آموزشی



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

#### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مسئولیت‌پذیری و شایستگی حل مسئله و آشنایی لازم با بردارها و توابع برداری کسب کند و توابع چند متغیره را درک کرده و قادر به محاسبه مشتق‌های جزئی و انتگرال دوگانه در مختصات دکارتی و قطبی

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
ریاضیات کاربردی	دانشمند و حافظی نسب		نشر هستان	۱۳۸۸
ریاضیات کاربردی	هادی محمدی، مهدی رضایی، رضا حسن‌زاده و محسن شاه رضایی		نشر شار، انتشارات دانشگاه تفرش	۱۳۸۸
ریاضیات عمومی ۲	محمدعلی کرایه چیان		آهنگ قلم	۱۳۹۵

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

ویژگی های مدرس

کارشناسی ارشد ریاضی و بالاتر

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

وسایل و امکانات موردنیاز یک کلاس نظری



روش تدریس و ارائه درس

سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار با رویکرد افزایش انگیزه، خلاقیت و مرتبط ساختن آن با رشته صنایع فلزی

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، تکالیف کلاسی و آزمون‌های کتبی

### ۳-۳- درس فیزیک مکانیک

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با مفاهیم و اصول فیزیک مقدماتی

#### الف- سرفصل آموزشی



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
-	۴	جبر برداری، برآیند گیری بردارها (روش تحلیلی، روش چندضلعی و روش متوازی-الاضلاع)
-	۲	سینماتیک حرکت خطی، توصیف کمیت‌های جابه‌جایی، سرعت خطی متوسط و لحظه‌ای و شتاب خطی
-	۲	حرکت مستقیم‌الخط افقی با سرعت ثابت و شتاب ثابت و حرکت قائم
-	۴	قوانین نیوتن و انواع نیروهای مکانیکی
-	۶	کار، انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل (گرانشی و کشسانی)، قضیه کار و انرژی و پایستگی انرژی مکانیکی
-	۲	مرکز جرم و تکانه خطی
-	۲	ضربه و برخورد یک‌بعدی
-	۴	دوران و متغیرهای دوران و سینماتیک دورانی
-	۲	گشتاور و گشتاور ماند (ممان اینرسی)
-	۴	دینامیک دورانی، انرژی جنبشی دورانی، غلتش و لغزش
-	۳۲	جمع

#### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مسئولیت‌پذیری، رعایت ایمنی و امانت‌داری و شناخت قوانین فیزیک و کاربرد آن‌ها در دروس فنی مجموعه مکانیک

#### ج - منبع 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 ایرل واکر	محمدرضا خوش‌بین و خوش‌نظر	انتشارات نیاز دانش	۱۳۸۶
فیزیک دانشگاهی (جلد اول)	فرانسیس سرز و مارک زیمانسکی هیو یانگ	فضل‌الله 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

کارشناسی ارشد یا دکترای فیزیک

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس درس با ظرفیت ۳۰ نفر دانشجو و ملزومات یک کلاس درس



روش تدریس و ارائه درس

سخنرانی، مباحثه‌ای، تکرار و تمرین

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، تکالیف و آزمون‌های کتبی

### ۳-۴- درس استاتیک

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: فیزیک مکانیک

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۰	۳	تعداد واحد
۰	۴۸	تعداد ساعت

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

### الف- سرفصل آموزشی



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

۷	انواع تیرها از نظر نوع تکیه‌گاه‌هایشان و نیروهای داخلی (با جهات قراردادی مثبت و منفی هرکدام) در آنها، انواع بارگذاری عرضی (نقطه‌ای، گسترده یکنواخت، گسترده غیریکنواخت و مرکب)، نیروی محوری و برشی و گشتاور خمشی در مقطع تیر بر اساس روش مقطع	۶	-
۸	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	گشتاور دوم سطح، محاسبه گشتاور دوم سطح سطوح پیوسته با استفاده از روش انتقال‌گیری و سطوح گسسته و مرکب حول محورهای X و Y، گشتاور قطبی سطح حول محور Z، قضیه انتقال محورها و شعاع چرخش سطح	۴	-
	جمع	۴۸	-



### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

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

### ج- منبع 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 و فرشید واحدیان		علوم دانشگاهی	۱۳۹۱

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

### ویژگی‌های مدرس

مدرک تحصیلی: دکتری مهندسی مکانیک/ کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک

مرتبه علمی: استادیار/ مربی

سوابق تدریس: حداقل ۲ سال

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



### مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس مجهز به ویدئو پروژکتور

### روش تدریس و ارائه درس

سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار

### روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، تکالیف و آزمون کتبی



### ۳-۵- درس مقاومت مصالح

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: استاتیک

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت



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

### الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۷	-
۲	۷	-
۳	۸	-

مفهوم مقاومت مصالح، تنش قائم، تنش برشی و کاربرد آن در حل سیستم‌های ساده، تنش قائم و برشی ایجادشده 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 باهم تعیین تنش حد سیلان در منحنی‌های فاقد محدوده سیلان و تغییر طول و رابطه آن با تنش در اعضای تحت بار محوری

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

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

رسم نمودار تنش برشی و کرنش زاویه‌ای و تعیین مدول صلابت آنها

: شناسایی انواع تیرهای معین و نامعین و تعیین قابل حل بودن و نبودن آنها از نظر استاتیکی، حل مسائل نامعین از درجه یک، رسم منحنی نیروی محوری، برشی و گشتاور خمشی در طول تیر تحت بارگذاری عرضی به روش دیفرانسیلی و محاسبه مقدار و موقعیت ماکزیمم گشتاور خمشی در طول تیر، تنش چند محوره مقدماتی و نسبت پواسون، دایره مور و نحوه رسم آن در تنش دو محوره و محاسبه تنش‌های اصلی و تنش برشی ماکزیمم و تنش حرارتی در میله‌های یک‌سر گیردار یک‌سر فاصله‌دار و دوسرگیردار

		بررسی تأثیر پارامترهای مختلف مانند جنس تیر، ممان دوم سطح تیر، مقدار بار وارده بر تیر بر روی خمش و شعاع انحنای تیر	
		پیچش و اثرات آن بر روی عضو مدور تحت پیچش، زاویه پیچش در محدوده الاستیک و محاسبه آن، معرفی شفت‌های تحت پیچش نامعین استاتیکی از درجه یک و حل مسائل مربوطه، معرفی تنش برشی در اعضای مدور توپر و توخالی و جدار نازک و محاسبه تنش برشی در مقاطع فوق، معرفی فنرهای مارپیچ و محاسبه تنش برشی در مقطع سیم فنر، خمش در تیرهای ساده و محاسبه تنش خمشی و شعاع انحناء در تیرهای ساده و مرکب و تمرکز تنش در تیرهای تحت کشش، پیچش و خمش	۴
		بررسی اثر پارامترهای مختلف مانند طول میله، جنس میله و ممان قطبی سطح مقطع میله بر مقدار زاویه پیچش میله بر روی مواد مختلف	
-	-	بازدید از مراکز و کارخانه‌های تولیدی که در این زمینه فعالیت دارند.	۵
-	۳۲	جمع	



### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

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

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

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

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

ویژگی‌های مدرس

دکتری یا حداقل کارشناسی ارشد گرایش‌های مختلف رشته مهندسی مکانیک  
گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه‌ای



مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

بر اساس کلاس ۱۵ نفره  
کلاس معمولی مجهز به رایانه و ویدئو پروژکتور

روش تدریس و ارائه درس

سخنرانی، تمرین و تکرار

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، عملی و انشایی، تکالیف، آزمون کتبی

### ۳-۶- درس علم مواد

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۰	۳	تعداد واحد
۰	۴۸	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آگاهی یافتن از انواع مواد، خواص و توانایی آن‌ها در ارتباط با

نیازهای صنعتی روز، شناخت عوامل مؤثر از قبیل محیط و شرایط کاری بر خواص مواد و همچنین شناخت و بررسی روش‌ها و فرآیندهایی است که با کاربرد آن‌ها بتوان همواره در جهت حفظ و بهبود خواص مواد گام نهاد



### الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مقدمه: مواد و مهندسی، انواع مواد، به‌کارگیری مواد در مهندسی و طراحی، خواص مواد، مروری بر پیوندهای اتمی	۳	-
۲	ساختار و آرایش اتمی در جامدات (فلزات): تعریف کریستال، خواص عمومی کریستال‌ها، تعریف شبکه کریستالی، تعریف سلول واحد، سیستم کریستالی و شبکه براوه، نحوه اندیس گذاری صفحات کریستالی به روش وایس و میلره، اندیس گذاری امتدادها، ضریب تراکم اتمی، چگالی خطی، صفحه‌ای و حجمی، عیوب شبکه کریستالی، عیوب نقطه‌ای، خطی و صفحه‌ای، مواد غیر بلوری، آنالیز ساختار بلوری	۱۲	-
۳	تبلور و بی‌نظمی در جامدات انجماد، ناخالصی‌ها و آلیاژها، محلول جامد، انواع بی‌نظمی‌ها، نفوذ اتم	۳	-
۴	خواص مکانیکی فلزات الاستیسیته، مفاهیم اولیه (نیرو، تنش، کرنش)، ارتباط بین کرنش حقیقی و مهندسی، ارتباط بین تنش و کرنش، ثوابت الاستیک، آزمایش کشش (نمودار تنش - کرنش)، مدول برشی، مدول پواسون، مدول حجمی، پلاستیسیته، تغییر شکل فلزات (کار سرد و کار گرم) مفاهیم سختی، آزمایش سختی، شکست در فلزات	۹	-
۵	ساختمان و خواص مواد چند فاز فلزی (آلیاژهای مهندسی) روابط کیفی فازها، نمودار فازها، ترکیب شیمیایی فازها - مقادیر فازها، نمودار فازهای سیستم آهن و کربن، ساختار میکروسکوپی چند فازی، روش تولید آهن و فولاد، فولادهای آلیاژی، تأثیر عناصر آلیاژی بر خواص فولاد، چدن و فولادهای زنگ نزن، مکانیسم‌های استحکام دهی مواد (رسوب سختی و محلول جامد)، پیر سختی، آلومینیوم و آلیاژهای آن	۹	-
۶	مواد پلیمری - انواع پلیمرها و ساختار آن، طرز تهیه پلیمرها، روش تولید قطعات پلیمری، آشنایی با چند ترموپلاستیک، ترموست و لاستیک‌ها	۳	-
۷	مواد سرامیکی - ساختار و خواص، انواع سرامیک‌ها، کاربرد مواد سرامیکی در صنعت	۱/۳۰	-
۸	مواد مرکب - انواع مواد مرکب و کاربرد آن، روش تولید مواد مرکب	۱/۳۰	-

۹	خوردگی در مواد- خوردگی در فلزات، اصول الکتروشیمیایی خوردگی، واکنش‌های آندی و کاتدی، جفت‌های گالوانیکی، انواع خوردگی، کنترل خوردگی، ممانعت کننده-ها، حفاظت آندی و کاتدی، روکش دادن، محیط‌های خورنده و طبقه‌بندی آن‌ها، اکسیداسیون و مکانیسم آن	۶	-
جمع		۴۸	



### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت انواع مواد مهندسی و کاربردهای آن‌ها، شناخت آرایش اتمی، ساختارهای کریستالی و بی‌نظمی در جامدات، درک مفاهیم مکانیکی مواد، شناخت مواد چند فاز فلزی، درک مقدمات خوردگی در مواد

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
اصول علم مواد	حسین تویسرکانی		دانشگاه صنعتی اصفهان	۱۳۹۵
اصول علم و مهندسی مواد	ویلیام. دی کلیستر	علی شکوه فر	دانشگاه خواجه نصیر طوسی	۱۳۹۷
اصول مهندسی و علم مواد	لارنس اچ. ون ولک	فخرالدین اشرفی زاده، فریبا سعادت، اردشیر طهماسبی، احمد منشی	مرکز نشر دانشگاهی	۱۳۹۴

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

ویژگی‌های مدرس  
کارشناسی ارشد مواد، مکانیک و بالاتر

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

روش تدریس و ارائه درس  
مباحثه‌ای، تمرین و تکرار

روش سنجش و ارزشیابی درس  
حل مسئله، تکالیف کلاسی و آزمون‌های کتبی

### ۳-۷- درس آزمایش های مخرب

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت

هدف کلی درس: توانایی بازرسی مخرب، ساخت نمونه های لازم، به کارگیری تجهیزات بازرسی مخرب و تفسیر نتایج حاصل

### الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا		
		نظری	عملی
۱	انواع روش های بازرسی مخرب شامل کشش، خمش، ضربه و اهداف آن و همچنین آزمون	-	۴
۲	کار با دستگاه کشش و اجزای آن، نصب و راه اندازی و تنظیم پارامترهای دستگاه و اصول	-	۶
۳	آماده سازی نمونه و قرار دادن آن در فک دستگاه، انجام آزمایش کشش روی چند نمونه فلز پایه	-	۸
۴	تهیه فرم گزارش، رسم نمودار و ارزیابی نتایج با استاندارد مرجع	-	۶
۵	کار با دستگاه ضربه (شارپی و ایزود) و تفسیر آزمون ضربه و مکانیزم عملکرد دستگاه و اصول ایمنی	-	۶
۶	انجام آزمایش ضربه روی چند نمونه فلز و تهیه فرم گزارش و تفسیر نتایج	-	۶
۷	کار با دستگاه خمش و روش آزمون خمش، روش آماده سازی نمونه	-	۶
۸	کار با انواع روش های سختی سنجی (برینل، ویکرز، راکول و استاندارد مربوطه (ASTM)	-	۶
	جمع	-	۴۸

### ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت انجام آزمون کشش، آزمون ضربه، آزمون سختی، آزمون خمش، آزمون ماکرو گرافی

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مکانیکی متالورژی	دیترا ای. جورج		مک گرو سرسرا	۱۹۸۸
مرجع فرایندها و آزمون های فلزات	روبرت. بی روس		چاپمن و هال	۱۹۸۸

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

### ویژگی‌های مدرس

کارشناسی ارشد مواد، کارشناسی ارشد جوش مکانیک و بالاتر

### مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

آزمایشگاه مقاومت مصالح به همراه نمونه و تجهیزات کامل



### روش تدریس و ارائه درس

سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، استخراج اطلاعات و ارائه گزارش، اجرای عملی

### روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون‌های کتبی عملی برای ارزیابی شایستگی‌های تخصصی ارزیابی شایستگی‌های عمومی ایمنی و بهداشت در کار، الزامات محیط کار

### ۳-۸- درس بازرسی غیر مخرب

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: علم مواد

هم‌نیاز: آزمایش‌های مخرب

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: کسب شایستگی در بازرسی غیر مخرب و به کارگیری روش‌های غیر مخرب در تعیین کیفیت یک محصول جوشکاری شده

### الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	(ساعت)	
		نظری	عملی
۱	تعریف بازرسی، وظایف بازرسی جوش و معرفی انواع روش‌های بازرسی جوش	۲	-
۲	بازرسی چشمی، بازرسی با مایعات نافذ و ذرات مغناطیسی	۲	۱۰
۳	اصول کار با دستگاه التراسونیک، فیزیک صوت، کار با بلوک‌های V و V <sub>۲</sub> ، مهارت کالیبره کردن دستگاه، کار با پراب‌های نرمال، زاویه‌ای و کوپلنت‌ها	۳	۸
۴	معیارهای پذیرش و عدم پذیرش ناپیوستگی‌ها با توجه به استاندارد مرجع، صدور دستورالعمل تعمیر نواقص و تکمیل فرم گزارش و ثبت نتایج	۳	۸
۵	اصول پرتونگاری، اصول کار با تجهیزات، اصول ایمنی کار با پرتوهای پر انرژی، آشکارسازها، فیلم، پچ، اتاق سربی	۲	۸
۶	شناخت عملکرد دستگاه‌های ایکس و گاما، محاسن و معایب هر یک، عوامل مؤثر در پرتونگاری	۲	۸
۷	تفسیر فیلم و آشنایی با عوامل آن و ملاک‌های استاندارد ارزیابی عیوب در پرتونگاری	۲	۶
	جمع	۱۶	۴۸

### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

انجام آزمون التراسونیک، تفسیر فیلم‌های رادیوگرافی



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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
تست‌های غیر مخرب	آیدین هژیر، کرامت ملک‌زاده، امیر مهدوی، جواد شهبازی کرمی		گسترش علوم پایه	۱۳۹۲
بررسی‌های غیر مخرب	حسین تویسرکانی		جهاد دانشگاهی، واحد اصفهان	
کتاب اصول و کاربردهای تست‌های غیر مخرب در جوشکاری (NDT)	بی. راج، تی. جی کومار	مجید مصلی	طراح	
بازرسی جوش به روش آزمون‌های غیر مخرب	سلمان مدبری، مجید شیرین آبادی		سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای، تعاونی کارکنان	۱۳۹۳



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

#### ویژگی‌های مدرس

کارشناسی ارشد مواد، کارشناسی ارشد ساخت تولید و بالاتر

#### مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس درس همراه با ویدئو پروژکتور، کارگاه بازرسی جوش، دستگاه جوش GMAW, GTAW, SMAW دستگاه های آماده‌سازی نمونه، میکروسکوپ نوری، استریو میکروسکوپ. وجود کلیه دستگاه های موردنیاز طبق سرفصل در کارگاه  
وسایل و امکانات معمول موردنیاز کلاس نظری

#### روش تدریس و ارائه درس

سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، استخراج اطلاعات و ارائه گزارش، اجرای عملی

#### روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون‌های کتبی عملی برای ارزیابی شایستگی‌های فنی - ارزیابی شایستگی‌های غیر فنی (ایمنی و بهداشت در کار، الزامات محیط کار، مسئولیت‌پذیری، توجهات زیست‌محیطی، اخلاق حرفه‌ای در کار، مدیریت منابع و زمان)

### ۳-۹- درس هیدرولیک و نیوماتیک و آزمایشگاه

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: انواع مدارهای هیدرولیکی و نیوماتیکی ساده را تجزیه و تحلیل کرده و بتواند مدارهای مورد نظر را بسازد

#### الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا		
		نظری	عملی
۱	آشنایی با مفهوم هیدرولیک و کاربرد آن در صنعت	۲	-
۲	تشریح فشار نسبی و مطلق	۲	-
۳	شناخت انواع پمپ‌های هیدرولیکی تشریح مکانیزم پمپ‌ها و انجام محاسبات پمپ	۲	-
۴	مشخصات سیال انتقال دهنده انرژی انواع روغن‌های هیدرولیک معرفی موتورهای هیدرولیک انواع شیرهای هیدرولیکی و مکانیزم آنها خطوط انتقال انرژی	۲	-
۵	مکانیزم سیلندر پیستون‌های هیدرولیکی مکانیزم فشارسنج‌ها و فرمان هیدرولیکی کاربرد فرمان‌های هیدرولیکی و انواع مدارها	۲	-
۶	عیب‌یابی مدارهای هیدرولیک	۲	-
۷	مفهوم نیوماتیک و تفاوت آن با هیدرولیک روش‌های آماده‌سازی هوا برای مصرف در دستگاه نیوماتیک	۲	-
۸	انواع کمپرسورها و مکانیزم آنها روش گرفتن انشعاب انواع سیلندرهای نیوماتیک محاسبات کمپرسورها مدارهای نیوماتیک	۲	-
۹	نکات ایمنی و حفاظت و بهداشت فردی	-	۸
۱۰	مدارهای هیدرولیکی و نیوماتیکی را ببندد	-	۲۰
۱۱	مدار فرمان یک سیلندر و پیستون یک‌طرفه را ببندد	-	۲۰
	جمع	۱۶	۴۸

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

انواع مدارهای هیدرولیکی و پنوماتیکی ساده را تجزیه و تحلیل کرده و بتواند مدارهای مورد نظر را ببندد.

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر
هیدرولیک صنعتی (طراحی سیستم‌های هیدرولیک جلد ۱ و ۲)	حسین دلایلی و احمدرضا مدینه		کانون پژوهش
مبانی نیوماتیک (کاربرد هوای فشرده در صنعت)	گروه صنعتی MARTONAIR	فرامرز خضرابی	پرتونگار
هیدرولیک و نیوماتیک	هری ال. استوارت		Prentice-Hall
			۱۳۷۹

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

ویژگی‌های مدرس

کارشناسی ارشد مکانیک و بالاتر

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس درس همراه با ویدئو پروژکتور و آزمایشگاه هیدرولیک پنوماتیک

روش تدریس و ارائه درس

سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، استخراج اطلاعات و ارائه گزارش، اجرای عملی

روش سنجش و ارزشیابی درس.

آزمون‌های کتبی عملی برای ارزیابی شایستگی‌های فنی - ارزیابی شایستگی‌های غیر فنی ایمنی و بهداشت در کار، الزامات محیط کار، مسئولیت‌پذیری

### ۳-۱۰- درس الزامات کیفی جوشکاری

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: بازرسی غیر مخرب

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۶۴	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: توانایی کنترل ابعادی قطعات، کنترل مشخصات فنی دستگاه، کنترل مشخصات مواد اولیه، کنترل تجهیزات و فن آوری جوشکاری و آشنایی با تایید صلاحیت جوشکار می‌باشد.

### الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	(ساعت)	
		نظری	عملی
۱	تعریف کیفیت اهمیت کیفیت در جوشکاری ویژگی های یک محصول (جوشکاری شده) با کیفیت پارامترهای تأثیرگذار در تولید یک جوش و محصول با کیفیت الزامات کیفی جوشکاری (بر اساس استاندارد ایزو ۳۸۳۴ پارت ۱ تا ۵ و استاندارد مرجع آن) شامل: بررسی مدارک فنی و قراردادی، تعریف پیمانکار اصلی و فرعی و کارفرما، ارزیابی پیمانکار فرعی، پرسنل جوشکاری و بازرسی (اهمیت تایید صلاحیت آن‌ها)، تجهیزات ساخت و تولید، برنامه‌ریزی برای تولید (برنامه‌ریزی برای انجام ترتیب جوشکاری)، مشخصات رویه جوشکاری، جابه‌جایی و انبارش مواد پایه و مصرفی، کالیبراسیون تجهیزات و دستگاه های جوشکاری و اندازه‌گیری، عدم انطباق در محصول، شناسایی و ردیابی مواد	۶	۴
۲	روش کنترل ابعادی روش کنترل قطعات جزئی و کلی با ابزارهای اندازه‌گیری مطابق نقشه انواع روش اندازه‌گیری (گیج - شابلون - متر - گونیا - زاویه‌سنج - متر لیزری) انطباق ابعاد قطعات جزئی با نقشه گروهی، کار با ابزارهای کنترلی و اندازه‌گیری، کنترل پیچیدگی، کنترل ابعادی جوش تدوین فرم گزارش ابعادی، تهیه گزارش کنترل ابعادی	۴	۱۰
۳	روش شناسایی و کنترل فنی دستگاه های جوشکاری شناسه فنی دستگاه های جوشکاری شامل (کاتالوگ، روش نصب، روش نگهداری، اجزاء تشکیل دهنده، چک لیست تعمیر و نگهداری)	۲	۴
۴	روش کنترل مدارک فنی و مواد خام که شامل بررسی اطلاعات و مشخصات موردنیاز مواد اولیه فلزی (ورق، صفحه، لوله، تیوب، تسمه، میلگرد و مقاطع)، کنترل مدارک فنی مواد خام مواردی نظیر کد متریال، سختی، آنالیز، استحکام و ... مطابق با نظر مهندس و یا روش ساخت	۴	۱۴

		روش بازرسی سلامت ظاهری مواد و بزار و بازرسی چشمی مواد کنترل ابعاد و بازرسی چشمی مواد خام بر اساس استاندارد و مدارک فنی	
		مشخصات رویه جوشکاری، طرح بازرسی، ثبت تایید صلاحیت رویه جوشکاری و تایید صلاحیت جوشکار روش بررسی کلیه مدارک لازم برای اجرای جوش شامل طرح بازرسی (ITP)، رویه جوشکاری (WPS)، ثبت تایید صلاحیت رویه جوشکاری (PQR)، تایید صلاحیت جوشکار (WQT) روش بررسی اطلاعات فنی مندرج در WPS و PQR شامل (پارامترهای تنظیم شده بر روی دستگاه جوش و عملیات پیش گرم و آماده‌سازی اولیه با مواد اولیه، مواد مصرفی، انواع پارامترهای جوشکاری) تطبیق اطلاعات مندرج در WPS (قطعه کار، مواد مصرفی، عملیات‌های پیش گرم، آماده‌سازی اولیه و تنظیمات انجام‌شده بر روی برد کنترل الکترونیکی و منبع قدرت جوشکاری)	۵
۱۴	۶	موارد مربوط به بازرسی قبل از جوشکاری که شامل روش استفاده از گیج‌ها - روش کنترل مونتاژ - روش استفاده از استاندارد به کارگیری گیج جوشکاری - کنترل قطعات مونتاژ شده استفاده از استاندارد جهت تعیین روش کنترل پیش گرم موارد مربوط به بازرسی حین جوشکاری که شامل روش کنترل پارامترهای جوشکاری، روش کنترل زوایای جوشکاری، روش کنترل دمای بین پاسی کنترل پارامترهای جوشکاری، کنترل زاویه ای کار، کنترل دمای بین پاسی موارد مربوط به بازرسی بعد از جوشکاری که شامل کنترل ناپوستگی های جوشکاری - مشخص کردن عیوب جوشکاری - مشخص کردن حد پذیرش جوش می‌باشد تدوین و تهیه گزارش بازرسی و تایید صلاحیت جوشکار	۶
۴	۴	انواع گواهینامه مواد، انواع دستورالعمل ها، روش کالیبراسیون، انواع صلاحیت منابع انسانی جمع‌آوری گواهینامه مواد مصرفی و مواد پایه- جمع‌آوری دستورالعمل ها، جمع‌آوری صورت جلسات، جمع‌آوری گواهینامه، کالیبراسیون دستگاه ها، جمع‌آوری صلاحیت کارکنان روش‌های شماره‌گذاری اسناد، نرم‌افزار های مستندسازی، روش‌های مستندسازی با نرم‌افزار شماره‌گذاری و مستندسازی	۷
۶۴	۳۲	جمع	

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

کنترل ابعادی قطعات، کنترل مشخصات فنی دستگاه، کنترل مشخصات مواد اولیه، کنترل رویه جوشکاری، تایید صلاحیت جوشکار

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
استاندارد ایزو ۳۸۳۴ پارت دوم	کمیته استاندارد		سازمان بین‌المللی استاندارد	۲۰۰۵
استاندارد ایزو ۳۸۳۴ پارت پنجم	کمیته استاندارد		سازمان بین‌المللی استاندارد	۲۰۱۵



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

#### ویژگی‌های مدرس

کارشناسی ارشد مهندسی مواد، کارشناسی مهندسی ساخت و تولید

#### مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس درس همراه با ویدئو پروژکتور، کارگاه جوشکاری، تجهیزات اندازه‌گیری برای کنترل ابعادی قطعات و جوش، تجهیزات و دستگاه‌های جوشکاری

#### روش تدریس و ارائه درس

سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار

#### روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون‌های کتبی عملی برای ارزیابی شایستگی‌های فنی - ارزیابی شایستگی‌های غیر فنی (ایمنی و بهداشت در کار، الزامات محیط کار، مسئولیت‌پذیری، توجهات زیست‌محیطی، اخلاق حرفه‌ای در کار، مدیریت منابع و زمان)

### ۳-۱۱- درس فرآیندهای ساخت و مونتاژ

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: کسب شایستگی مونتاژ قطعات بر اساس نقشه ساخت

#### الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۲	۱	تعداد واحد
۶۴	۱۶	تعداد ساعت



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
۸	۴	نقشه‌خوانی و پیاده‌سازی نقشه. انواع اتصال موقت و دائم، نمادهای اتصال‌ها (جوش، پیچ، فرنگی پیچ، پرچ و ...) را در نقشه. ترسیم نقشه کارگاهی با دست، ترسیم نقشه‌ها با نرم‌افزار، تفسیر نقشه ساخت، ترسیم انواع اتصال در نقشه، تفسیر نوع اتصال در نقشه انواع سیستم‌های اندازه‌گیری (ISO - متریک - اینچی)، واحدهای اندازه‌گیری اصلی در سیستم مختلف تبدیل واحدهای اندازه‌گیری طول، سطح، حجم، دما و ... به یکدیگر
۱۰	۲	روش استخراج مواد اولیه از نقشه تحلیل انواع نقشه‌های ساخت، نقشه‌های جزئیات، جدول نقشه، انواع جدول مواد و تجهیزات موردنیاز برای ساخت یک محصول استخراج مواد اولیه و مواد مصرفی را از نقشه‌ها
۱۰	۴	تعیین نیاز یا عدم نیاز به شابلون و نحوه ساخت شابلون برای قطعات مختلف ترسیم نقشه اجرایی ساخت شابلون آماده‌سازی قطعات موردنیاز استخراج شده از نقشه انواع ورق، انواع پروفیل، انواع اتصال (جوشکاری)، پیچ، پین، فاق و زبانه و ال گوه و ... روش اندازه‌گیری طول و ضخامت اندازه‌گیری، برش کاری، پخ زنی، خم کاری، سوراخ کاری و ... قطعات - مونتاژ شابلون و اتصال دائم و موقت قطعات شابلون به یکدیگر (جوشی، پیچ، پین، فاق و زبانه و ...) انطباق اندازه‌ها با نقشه ساخت شابلون
۱۲	۲	اتصال اولیه قطعات انواع شابلون، روش انتقال و تنظیم قطعه (جرثقیل، گیره دستی، تیفور و ...)، روش‌های بستن قطعه و ابزارهای اندازه‌گیری انتقال قطعه به داخل شابلون، بستن شابلون، انتقال قطعه در موقعیت، اندازه‌گیری قطعه برابر نقشه روش‌های اتصال دائم و موقت و مبانی جوشکاری و مونتاژکاری

		اتصال اولیه قطعه، خال جوش، پرچ، پیچ و ... را به صورت جداگانه	
		انطباق نهایی قطعه با نقشه روش های انطباق، پیچیدگی، دویدگی، تنش گیری انطباق قطعه با رفع پیچیدگی و دویدگی و تنش گیری تثبیت نهایی با جوش، پیچ یا پرچ روش های اتصال موقت، انواع پیچ و مهره، گرید های مختلف و متعلقات آن، میزان بار مجاز برای سفت کردن پیچ، روش اندازه گیری گشتاور و استاندارد های مربوط به آنها اتصال و محکم نمودن قطعات با پیچ و مهره، اندازه گیری با تورک متر. روش های اتصال نیمه دائم، انواع پرچ کاری، پارامترهای مؤثر در پرچ کاری، روش محاسبه پارامترهای پرچ کاری - محاسبه قطر سوراخ پرچ و اتصال قطعه با پرچ را انجام دهد.	۵
۱۲	۲	انواع متعلقات (چرخ، پایه، قفل، لولا، زهوار، دستگیره، قلاب، شیرآلات، لوله، پروفیل و لاستیک ...) و روش های نصب آنها (چسب، جوش، پیچ، پرچ و ...) نصب انواع متعلقات عملیات تکمیلی مانند سنگ زنی، تمیزکاری، سندبلاست و تمیزکاری، سنگ زدن و اجرای عملیات تکمیلی روی محصولات ساخته شده. انواع پوشش های مورد استفاده در مصنوعات فلزی مانند رنگ، گالوانیزه و ... را شرح دهد و با استاندارد های مرتبط با آنها روش کنترل نهایی قطعه، کنترل ابعادی و کیفی محصول و چک لیست های کنترل کنترل کیفیت قطعه، کنترل نهایی قطعه (به لحاظ استحکام، حرکت و آب بند و ...)	۶
۶۴	۱۶	جمع	

### ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آشنایی با فرایندهای جوشکاری و مسلط به تکنیک های جوشکاری قوسی و مسلط به نقشه خوانی و پیاده سازی نقشه و کنترل ابعادی قطعات.

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
جیگ و فیکسچر «قید و بست»	جواد شهبازی کرمی، محمدتقی محمودزاده		آذریون	۱۳۸۸
تکنیک های عملی جوشکاری در ساخت، تولید و تعمیرات به صورت پرسش و پاسخ	فرانک مارلو	امیر خاکزاد	طراح	۱۳۹۵



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

### ویژگی‌های مدرس

کارشناسی ارشد ساخت و تولید، کارشناسی ارشد جوشکاری

### مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کارگاه صنایع فلزی، کلاس درس همراه با ویدئو پروژکتور



### روش تدریس و ارائه درس

سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، استخراج اطلاعات و ارائه گزارش

### روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون‌های کتبی عملی برای ارزیابی شایستگی‌های فنی - ارزیابی شایستگی‌های غیر فنی (ایمنی و بهداشت در کار، الزامات محیط کار، مسئولیت‌پذیری، توجهات زیست‌محیطی، اخلاق حرفه‌ای در کار، مدیریت منابع و زمان)

### ۳-۱۲- درس زبان فنی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: زبان خارجی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: توانایی ترجمه متون تخصصی صنایع فلزی بر اساس کاتالوگ‌ها و مدارک فنی

### الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
-	۶	آشنایی با لغات، اصطلاحات، اختصارات، فرایندهای مرتبط با شکل‌دهی فلزات مانند پرس‌کاری، نوردکاری، فرم‌دهی
-	۸	آشنایی با لغات، اصطلاحات، اختصارات، علائم استاندارد صنایع فلزی و جوشکاری در صنعت تلفظ و درک مفهوم لغات، اصطلاحات، اختصارات، علائم استاندارد صنایع فلزی و جوشکاری
-	۱۴	روش استخراج اطلاعات فنی از استاندارد، کاتالوگ و سایر مدارک فنی مرتبط با صنایع فلزی (به زبان انگلیسی) استخراج اطلاعات فنی از استاندارد و سایر مدارک فنی و ارائه گزارش در فرمت انگلیسی
-	۴	ترجمه متون تخصصی صنایع فلزی
-	۳۲	جمع

### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آشنایی با اصطلاحات تخصصی صنایع فلزی، استانداردها و مدارک فنی، ترجمه متون تخصصی

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

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۲۰۱۶	ISO		ISO/TC۴۴ Committee	ISO/TR۲۵۹۰۱-۱:۲۰۱۶ Welding and allied processes - Vocabulary - Part ۱: General terms
۱۹۹۸	Ohayo State Univesity		Professor Taylan Altan	Metal Forming Handbook
۲۰۰۴	butterworth heinemann		Z. Marciniak, J. L. Duncan, Jack Hu	Mechanics of Sheet Metal Forming
۲۰۱۶	ISO		ISO/TC۴۴ Committee	ISO/TR ۲۵۹۰۱-۳:۲۰۱۶ Welding and allied processes - Vocabulary - Part ۳: Welding processes
۲۰۱۰	AWS		AWS welding Committee	AWS A۳,۰M/A۳,۰:۲۰۱۰ Standard Welding Terms and Definitions

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

### ویژگی‌های مدرس

کارشناسی ارشد مهندسی مواد، کارشناسی مهندسی ساخت و تولید

### مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس درس همراه با ویدئو پروژکتور



### روش تدریس و ارائه درس

سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، استخراج اطلاعات و ارائه گزارش

### روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون‌های کتبی عملی برای ارزیابی شایستگی‌های فنی - ارزیابی شایستگی‌های غیر فنی (ایمنی و بهداشت در کار، الزامات محیط کار، مسئولیت‌پذیری، توجهات زیست‌محیطی، اخلاق حرفه‌ای در کار، مدیریت منابع و زمان)

### ۳-۱۳- درس عملیات حرارتی

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: توانایی عملیات حرارتی فلز پایه و فلز جوش

#### الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
-	۸	مروری بر نمودار آهن و کربن (فازها، واکنش ه، ساختار میکروسکوپی فولادهای هیپو و هایپر یوتکتوئی، خاص ساختارهای تعادلی) استحاله های غیر نفوذی (مارتنزیت، بینیت، خواص، ساختار) مفاهیم و کاربرد عملیات حرارتی (آئیل کامل، آئیل تنش‌گیری، بازپخت، نرماله کردن، کروی سازی، بازیابی و تبلور مجدد، کوئنچ و تمپر، آئیل محلولی و رسوب سختی در آلیاژهای آهنی و غیر آهنی)
-	۸	مفهوم سختی و سختی‌پذیری در فولاد: پارامترهای مؤثر، فرمول کربن معادلهای پیش گرم و پارامترهای مؤثر بر آن (پارامتر قطعه کار و فرآیند) مفهوم تاب‌گیری، عملیات‌های کارگرم و کارسرد
۴۸	-	تجهیزات عملیات حرارتی (کوره و انواع آن، کمربند موضعی، محیط‌های کوئنچ) روش‌های اندازه‌گیری و کنترل دما در عملیات حرارتی اجرای روش‌های عملیات حرارتی بر روی یک فولاد ساختمانی، مطالعه ساختار و خواص حاصل. تاب‌گیری و صافکاری ورق‌ها شکل‌دهی با عملیات کارگرم شکل‌دهی با عملیات کارسرد
۴۸	۱۶	جمع

#### ب- مهارت‌های عمومی یا تخصصی مورد انتظار

آشنایی با مفاهیم پایه در رفتار فولاد تحت تأثیر عملیات حرارتی و اثر سیکل‌های حرارتی بر رفتار متالورژیکی و خواص جوش

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
اصول و کاربرد عملیات حرارتی فولادها و چدن ها	محمد علی گلعدار		نشر ازکان اصفهان	۱۳۹۶
اصول عملیات حرارتی فولاد	مهدی طاهری		انتشارات دانشگاه تهران	
ASME ،ISO۱۷۶۶۳ ،ISO ۱۳۹۱۶ AWS D۱۴٫۸ ،AWS D۱٫۱ ، SEC VIII			Latest edition-ASM	



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

ویژگی‌های مدرس  
کارشناسی ارشد مهندسی مواد

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس  
کلاس درس همراه با ویدئو، پروژکتور، کارگاه به مساحت حداقل ۳۰۰ مترمربع، کوره عملیات حرارتی تا ۱۰۰۰ درجه دارای قابلیت برنامه‌ریزی، کوره پیش گرم تا دمای ۱۰۰۰ درجه سانتی‌گراد، بلنکت برای عملیات حرارتی موضعی برای تا دمای ۶۵۰ درجه سانتی‌گراد، دستگاه های آماده‌سازی نمونه، دستگاه برش، میکروسکوپ نوری، دستگاه سختی سنج پرتابل یا یونیورسال

روش تدریس و ارائه درس  
سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، استخراج اطلاعات و ارائه گزارش، اجرای عملی

روش سنجش و ارزشیابی درس  
آزمون‌های کتبی عملی برای ارزیابی شایستگی‌های فنی- ارزیابی شایستگی‌های غیر فنی (ایمنی و بهداشت در کار، الزامات محیط کار، مسئولیت‌پذیری، توجهات زیست‌محیطی، اخلاق حرفه‌ای در کار، مدیریت منابع و زمان)

### ۳-۱۴- درس طراحی مصنوعات فلزی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۲	۱	تعداد واحد
۶۴	۱۶	تعداد ساعت



هدف کلی درس: توانایی استخراج اطلاعات فنی موردنیاز برای طراحی و ساخت یک محصول فلزی توسط نرم‌افزارهای طراحی و مهندسی

طراحی مصنوعات فلزی

#### الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	(ساعت)	
		نظری	عملی
۱	نحوه نصب نرم‌افزار Solidworks و مختصری از نرم‌افزار و آشنایی با محیط Part (نوار ابزار، نوار منو، مدیریت دستورات، نوار وضعیت و...)	۲	۲
۲	طراحی و ویرایش کامل با کلیه دستورات در محیط دو بعدی و در محیط Sketch با استفاده از قیود موجود در دستور Add Relation و همچنین حذف قیود با استفاده از دستور Display / Delete Relation	۲	۲
۳	طراحی در محیط Blocks طراحی مدل سه بعدی و با توانایی ویرایش کامل	۱	۲
۴	کار در محیط مونتاژ Assembly	۱	۱
۵	تهیه نقشه دو بعدی با استفاده از محیط Drawing از ترسیمات سه بعدی خود	۱	۱
۶	طراحی اعضای سازه‌های فولادی (نیم‌رخ‌های مورد استفاده در ساختمان) از قبیل نیم‌رخ‌های I، ناودانی، نبشی، سپری، مقاطع گرد، چهارگوش و... به همراه علائم اختصاری آن‌ها با استفاده از نرم‌افزار Solidworks در محیط دو بعدی و تبدیل به مدل سه بعدی با استفاده از دستور Extrude Boss	۲	۴
۷	ترسیم اتصالات ساده جوش را در محیط Part ترسیم انواع اتصالات در جوش شامل: سر به سر، سپری و... و علائم و استانداردهای آن‌ها و انواع پخ‌ها به همراه علائم آن‌ها	۱	۴
۸	طراحی مدل‌های سه بعدی از قطعاتی مانند سپری و نبشی را با استفاده از دستورات Extrude Boss طراحی و در زبانه weldment جوش‌های گوشه ترسیم علائم پایه و تکمیلی جوش (همچنین علائم جوش سپری، زنجیری و شطرنجی) را در محیط Drawing	۱	۴
۹	با استفاده از محیط Part اعضای فشاری (ستون) را ابتدا با استفاده از دستورات موجود در Sketch به صورت دو بعدی ترسیم نماید ترسیم انواع مقاطع ستون‌ها در سازه‌های فولادی را در محیط Part شامل: نیم‌رخ‌های نورد شده، ستون‌های مرکب، ستون‌های ساخته شده با ورق و...	۱	۴
۱۰	ترسیم اتصال ستون به صفحه زیر ستون را در محیط Part	۱	۴

		ترسیم اتصالات ساده تیر به ستون شامل: اتصال ساده تیر با نبشی جان، نبشی نشیمن و... را به همراه علائم و -استانداردهای لازم	
۶	۱	ترسیم اتصالات ساده‌ی تیر (مفصلی) به ستون (محیط Part) ترسیم اتصالات صلب تیر به ستون شامل: اتصالات مستقیم، فلنجی، ورق رو و زیر سری، کایزر، کان ایکس ال، با ورق کناری و... در محیط Assembly را ترسیم و در محیط Drawing نقشه های دو بعدی به همراه علائم آنها	۱۱
		اتصال تیر به تیر و تیرچه به تیر را در محیط Part به صورت مجزا طراحی و مونتاژ در محیط Assembly به یکدیگر (اتصال تیر به تیر هم نمره و غیر هم نمره همچنین زبانه کردن تیرها و اتصال تیر به تیر در تیرهای لانه زنبوری همراه با علائم)	۱۲
۶	۱	ترسیم انواع اعضای محوری (بادبند) را در محیط Part	۱۳
۶	-	طراحی کمد های لباس با استفاده از نرم افزار طراحی کتابخانه با استفاده از نرم افزار	۱۴
۶	-	طراحی کانال های انتقال دود و تهویه با استفاده از نرم افزار	۱۵
۶	-	طراحی وسایل بیمارستانی از قبیل تخت خواب و میز ناهار خوری طراحی تجهیزات و وسایل ورزشی	۱۶
۶۴	۱۶	جمع	



### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آموزش طراحی با رایانه با استفاده از نرم‌افزارهای SAP و TEKLA, SOLID WORKS

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
طراحی اتصالات جوشکاری در سازه های فولادی	بهرز اسدی بروجنی - اسماعیل نور شرق		دانشگاه فنی و حرفه‌ای	۱۳۹۷
راهنمای جوش و اتصالات جوشی در ساختمان‌های فولادی	شاپور طاحونی		مدیریت	
راهنمای اتصالات در ساختمان‌های فولادی	دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان		نشر توسعه ایران	
آیین‌نامه جوشکاری ساختمانی ایران	معاونت امور فنی. دفتر امور فنی. تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله		سازمان مدیریت و برنامه کشور	۱۳۸۰
solidworks	دکتر نیما جمشیدی- مهندس جواد ممبینی		عابد	۱۳۹۱
آموزش نرم‌افزار solidworks	ابوالفضل خلخالی - میلاذ شهسواری		دییگران تهران	۱۳۹۳
طراحی مکانیکی solidworks	مهندس هادی جعفری		نشر آفرنگ	۱۳۸۴



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

ویژگی‌های مدرس  
دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد مکانیک و مواد و مرتبه علمی مدرس یا مربی و ۳ سال سابقه کار تخصصی و تجربی در زمینه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس  
کارگاه نقشه‌کشی صنعتی و نقشه‌کشی سازه فولادی  
کلاس با مساحت ۷۰ مترمربع - رایانه ۲۰ عدد - نرم‌افزار مرتبط با نقشه‌کشی - ویدئو پروژکتور ۱ عدد - تابلو وایت برد با عرض ۱/۵ و طول ۴ متر

روش تدریس و ارائه درس  
سخنرانی و بحث و گفتگو، کارگاهی و تمرین و تکرار توسط مدرس تدریس شود. حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس انجام شود.

روش سنجش و ارزشیابی درس  
پرسش‌های شفاهی - حل مسئله - آزمون کتبی عملکرد و آزمون عملی



### ۳-۱۵- درس فرآیندهای فرم دهی فلزات

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: فرآیندهای برشکاری فلزات

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: توانایی در طراحی مصنوعات فلزی ساده و پیچیده

#### الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۲	۱	تعداد واحد
۶۴	۱۶	تعداد ساعت



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
-	۴	آشنایی با روش‌های فرم دهی و شکل‌دهی (خم‌کاری، نوردکاری، صافکاری، پانچ کاری و سوراخ‌کاری)
-	۶	شناخت روش خم‌کاری، نوردکاری، صافکاری، پانچ کاری و سوراخ‌کاری
-	۴	شناخت پارامترهای خم‌کاری، نوردکاری، صافکاری، پانچ کاری و سوراخ‌کاری
-	۲	نکات ایمنی در فرایندهای فرم دهی
۱۲	-	تنظیم پارامترهای خم‌کاری، نوردکاری، پانچ کاری و سوراخ‌کاری ساختار منطقه متأثر از حرارت و تأثیر آن
۱۲	-	خم‌کاری ورق‌های فلزی تا ضخامت ۴ میلی‌متر با خم‌کن ماشینی
۱۲	-	نوردکاری ورق‌های فلزی تا ضخامت ۴ میلی‌متر
۱۲	-	سوراخ‌کاری ورق‌های فلزی را پانچ کاری
۱۶	-	صافکاری ورق‌های فلزی را با ابزارهای دستی
۶۴	۱۶	جمع

#### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آشنایی با مفاهیم فرم دهی فلزات و فرایندهای خم‌کاری دستی و ماشینی، نوردکاری، سوراخ‌کاری و صافکاری

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

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۷	دانشگاه صنعتی شریف	محمدرضا افضلی	ویلیام ف. هاسفورد و رابرت م. کدل	شکل دادن فلزات
۱۳۹۳	دانشگاه فردوسی مشهد		علی حائریان اردکانی	شکل‌دهی فلزات
۱۹۹۸	Ohayo State Univesity		Professor Taylan Altan	Metal Forming Handbook
۲۰۰۴	butterworth heinemann		Z. Marciniak, J. L. Duncan, Jack Hu	Mechanics of Sheet Metal Forming

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

### ویژگی‌های مدرس

کارشناسی ارشد مهندسی مواد، کارشناسی مهندسی ساخت و تولید

### مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس درس همراه با ویدئو، پروژکتور، کارگاه به مساحت حداقل ۳۰۰ مترمربع، خم‌کن دستی و ملشین، ابزارآلات صافکاری، ماشین پانچ کاری، دستگاه سوراخ‌کاری و پانچ کاری

### روش تدریس و ارائه درس

سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، استخراج اطلاعات و ارائه گزارش، اجرای عملی

### روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون‌های کتبی عملی برای ارزیابی شایستگی‌های فنی - ارزیابی شایستگی‌های غیر فنی (ایمنی و بهداشت در کار، الزامات محیط کار، مسئولیت‌پذیری، توجهات زیست‌محیطی، اخلاق حرفه‌ای در کار، مدیریت منابع و زمان)



### ۳-۱۶- درس فرآیندهای برشکاری فلزات

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: توانایی برشکاری مواد فلزی

#### الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۲	۱	تعداد واحد
۶۴	۱۶	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۲	شناخت اصول برشکاری مکانیکی و حرارتی فلزات
۲	۴	آشنایی با روش‌های برشکاری (مکانیکی، حرارتی) مواد فلزی
۳	۲	اصول برشکاری با اکسی گاز (انواع گازها سوختنی - اهمیت - کاربرد و محدودیت فرایندها)
۴	۴	مکانیزم و روش برشکاری با دستگاه CNC و کاربرد، محاسن و معایب ساختار منطقه منطقه متأثر از حرارت و تأثیر عو
۵	۲	برشکاری با فرایند پلاسما، نحوه برقرار قوس الکتریکی، کاربرد، محدودیت، محاسن و معایب
۶	۲	نکات ایمنی فرایندهای CNC، اکسی گاز و پلاسما
۷	-	برشکاری ورق‌های فلزی با فرایند اکسی گاز
۸	-	برشکاری ورق‌های فلزی با فرایند پلاسما
۹	-	برشکاری ورق‌های فلزی را با دستگاه CNC
	۱۶	جمع

#### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آشنایی با مفاهیم برشکاری مکانیکی و حرارتی با فرایندهای اکسی گاز، پلاسما- آشنایی با دستگاه‌های خودکار برشکاری

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

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۲۰۰۵	CRC Press		David A. Stephenson, John S. Agapiou	Metal Cutting Theory and Practice
۲۰۱۰	Woodhead publishing limited		By P T Houldcroft, R John	Welding and Cutting: A Guide to Fusion Welding and Associated Cutting Processes

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

### ویژگی‌های مدرس

کارشناسی ارشد مهندسی مواد، کارشناسی مهندسی ساخت و تولید

### مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کارگاه، تجهیزات جوشکاری، برشکاری، کلاس درس همراه با ویدئو پروژکتور



### روش تدریس و ارائه درس

سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، استخراج اطلاعات و ارائه گزارش، اجرای عملی

### روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون‌های کتبی عملی برای ارزیابی شایستگی‌های فنی - ارزیابی شایستگی‌های غیر فنی (ایمنی و بهداشت در کار، الزامات محیط کار، مسئولیت‌پذیری، توجهات زیست‌محیطی، اخلاق حرفه‌ای در کار، مدیریت منابع و زمان)

### ۳-۱۷- درس تعمیرات و نگهداری

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: شناسایی دستگاه‌ها، کنترل سیستم‌های مکانیکی و برقی و

تعمیر متعلقات دستگاه‌های جوشکاری

#### الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۲	۰	تعداد واحد
۶۴	۰	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا	(ساعت)	
		نظری	عملی
۱	شناسایی دستگاه‌ها، تدوین فهرست تجهیزات بررسی شناسنامه روی دستگاه بررسی کاتالوگ کارخانه سازنده بررسی دستورالعمل نگهداری و تعمیرات دستگاه‌ها تدوین برنامه نت و بازدید دوره‌ای دستگاه‌ها تکمیل چک لیست‌های بازدید دوره‌ای	-	۱۶
۲	کنترل سیستم انتقال قدرت، کنترل سیستم هیدرولیک، کنترل سیستم پنوماتیک کنترل تابلو ورودی دستگاه، کنترل فیوزها و کلیدهای دستگاه، کنترل نمایشگرها، چک کردن مدار کنترل، کنترل الکتروموتورها کنترل سیستم تغذیه دستگاه‌های جوش کنترل سیستم خنک‌کننده کنترل متعلقات دستگاه‌های جوشکاری شامل تورچ، انبر الکتروود، مانومتر و ... کنترل تجهیزات اندازه‌گیری کنترل اجزا دستگاه گیوتین، سنگ فرز، سنگ ساب، دستگاه خم‌کن دستی و برقی	-	۲۰
۳	تعمیر متعلقات دستگاه جوشکاری شامل تورچ جوشکاری، منبع تغذیه سیم جوش، مانومتر تعمیر دستگاه‌های جوش و تجهیزات اندازه‌گیری تعمیر دستگاه گیوتین، سنگ فرز، دستگاه خم‌کن دستی و برقی	-	۲۸
	جمع	-	۶۴

#### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

کنترل، نگهداری و تعمیر تجهیزات جوشکاری، برشکاری و بازرسی
--

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
تکنولوژی جوشکاری	امیرحسین کوکبی		دانشگاه صنعتی شریف	۱۳۹۴
مرجع کامل فرآیندهای تولید	آلن تاد	اکبر شیرخورشیدیان	طراح	۱۳۹۴



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

ویژگی‌های مدرس

کارشناسی ارشد مهندسی مواد، کارشناسی مهندسی جوشکاری

مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کارگاه صنایع فلزی به همراه تجهیزات جوشکاری، برشکاری و بازرسی

روش تدریس و ارائه درس

تمرین و تکرار

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون عملی برای ارزیابی شایستگی‌های فنی - ارزیابی شایستگی‌های غیر فنی (ایمنی و بهداشت در کار، الزامات محیط کار، مسئولیت‌پذیری، توجهات زیست‌محیطی، اخلاق حرفه‌ای در کار، مدیریت منابع و زمان)

### ۳-۱۸- درس قیدوبند

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت



هدف کلی درس: بررسی نقشه قطعه کار و طراحی و ساخت قیدوبندهای مربوطه و انتخاب اجزاء استاندارد و جنس مناسب از کتاب جداول استاندارد.

### الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	(ساعت)	
		نظری	عملی
۱	انواع قیدوبندها (کاربرد، ساختار و طبقه بندی) مزایای استفاده از قیدوبندها و طراحی ابزار	۲	۲
۲	تشخیص نوع قیدوبندهای موجود و قرار دهی قطعه کارها در قیدوبندهای مربوطه موقعیت دهی و مبنا گیری (اصول و مفاهیم، انواع روش‌ها و اجزاء)	۲	۴
۳	گیره بندی (اصول و مفاهیم گیره بندی، روش‌های گیره بندی، محاسبات موردنیاز و اجزای گیره بندی) تشخیص نوع، اجزاء و اصول به کار رفته در موقعیت دهی و مبنا گیری در قیدوبندهای موجود	۲	۶
۴	اصول کار و طراحی قیدوبندهای سوراخ کاری (صفحه‌ای، ناودانی، بسته، زاویه دار و پایه‌دار) بررسی نقشه قطعه کارهای نمونه، طراحی اولیه قیدوبند سوراخ کاری و تهیه نقشه ساخت کارگاهی آنها	۲	۲
۵	اصول کار و طراحی قیدوبندهای خانکشی معرفی کلی روش خانکشی، انواع خانکشی (ایجاد جای خار و سطح خارجی) وظیفه یک قیدوبند خانکشی در هرکدام از انواع خانکشی بررسی نقشه قطعه کارهای نمونه، طراحی اولیه قیدوبندهای خانکشی و تهیه نقشه ساخت کارگاهی آنها	۲	۴
۶	اصول کار و طراحی قیدوبندهای جوشکاری وظایف قیدوبندهای جوشکاری- قیدوبندهای اعمال فشار و جازنی قطعه‌ها بررسی نقشه قطعه کارهای نمونه، طراحی اولیه قیدوبندهای جوشکاری و تهیه نقشه ساخت کارگاهی آنها	۲	۲
۷	محاسبات طراحی قیدوبندها، تولرانس‌ها و انطباقات، جنس مواد مورد استفاده و انتخاب اجزاء از استانداردها انجام محاسبات ابعادی بحرانی برای قطعات نمونه و کار با جداول و استانداردها در خصوص انتخاب جنس مواد و اجزای تشکیل دهنده قیدوبندها	۲	۸

۴	۲	تجزیه و تحلیل نقشه های نمونه برای ساخت در کارگاه ساخت نمونه های بررسی شده در کارگاه از جمله تجهیزات ورزشی، کمد لباس، تخت خواب دانشجویی و ...	۸
		محاسبه هزینه بهای تمام شده قید و بست هزینه های مستقیم و غیرمستقیم هزینه های سربار مستقیم و غیرمستقیم عوامل مؤثر در هزینه نیروی انسانی محاسبه هزینه نیروی انسانی برای ساخت یک قید و بست	۹
۶	-	بیان فعالیت های ساخت یک قید و بست و تفکیک مسیر آن ارائه زمان بندی ساخت یک قید و بست بهای تمام شده قید و بست شامل مواد اولیه، مواد مصرفی، هزینه نیروی انسانی مستقیم و غیرمستقیم، هزینه های سربار مستقیم و غیرمستقیم به تفکیک	۱۰
۴	-	اثبات اقتصادی بودن ساخت قید و بست محاسبه نقطه سر به سر موارد تأثیرگذار در کاهش هزینه های ساخت یک قید و بست روش های کاهش دورریز (ضایعات)	۱۱
۴۸	۱۶	جمع	



### ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

<p>بررسی نقشه قطعه کار و طراحی و ساخت قیدوبندهای مربوطه و انتخاب اجزاء استاندارد و جنس مناسب از کتاب جداول استاندارد امانت داری، مسئولیت پذیری و حل مسئله</p>
---

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

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۴	نشر طراح	اکبر شیر خورشیدیان	Edward Hoffman	جیگ و فیکسچر، گام به گام طراحی و ساخت صنعتی
۱۳۸۸	نشر آذریون		محمدتقی محمود زاده جواد شهبازی کرمی	مرجع کامل جیگ و فیکسچر
۱۳۸۶	دانشگاه علم و صنعت	سید علی سجادی، اسرافیل بیدقی و رضا شمشیری	P.H.Joshi	قید و بستها



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

### ویژگی‌های مدرس

کارشناسی ارشد ساخت و تولید با ۵ سال سابقه کار کارگاهی و صنعتی مناسب  
گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه‌ای  
گذراندن دوره روش تدریس درس طراحی و ساخت قیدوبندها



### مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کارگاه ساخت و تولید با تجهیزات کارگاهی مناسب  
کلاس تئوری با امکانات سمعی و بصری و نمونه های قیدوبندها جهت استفاده در حین آموزش

### روش تدریس و ارائه درس

سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، استخراج اطلاعات و ارائه گزارش

### روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون‌های کتبی عملی برای ارزیابی شایستگی‌های فنی - ارزیابی شایستگی‌های غیر فنی (ایمنی و بهداشت در کار، الزامات محیط کار، مسئولیت‌پذیری، توجهات زیست‌محیطی، اخلاق حرفه‌ای در کار، مدیریت منابع و زمان)

### ۳-۱۹- درس خوردگی و عملیات تکمیلی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: شناخت انواع خوردگی، انتخاب روش مناسب برای پیش‌گیری و اصلاح خوردگی و آشنایی با عملیات تکمیلی مانند سندبلاست و پوشش دهی

#### الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۴۸	۳۲	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا	(ساعت)	
		نظری	عملی
۱	تعریف های اولیه: خواص حالت، انرژی داخلی، قانون اول ترمودینامیک و آنتالپی، گرما، کار و انرژی مقدمه‌ای بر ظرفیت گرمایی: نمایش و محاسبات پروس های گازی بر نمودار P-V تحول همدم، تحول آدیاباتیک، تحول حجم ثابت و تحول فشار ثابت	۲	-
۲	قانون دوم ترمودینامیک: مبانی مولکولی آنتروپی و خواص ماکرو و میکرو و احتمالات ظرفیت گرمایی: استفاده از جداول ترمودینامیکی، قانون هس و قانون کرشهف	۲	-
۳	تعریف خوردگی آشنایی با اصول الکتروشیمیایی (پیل گالوانیک، سری الکتروشیمیایی و ...) انواع خوردگی شامل (خوردگی گالوانیکی، شیاری، حفره‌دار شدن، بین دانه ای، سایشی و ...)	۴	-
۴	بررسی پارامترهای مؤثر بر خوردگی های مکانیکی (خوردگی خستگی، تحت تنش، تردی هیدروژنی، خوردگی تنشی سولفیدی) و راه های رفع آن اکسیداسیون دمای بالا، خوردگی اتمسفری، خوردگی در آب، خوردگی در خاک	۴	-
۵	روش های جلوگیری از خوردگی و حفاظت	۴	-
۶	آشنایی با ابزار ساینده سطوح و کاربردهای آن (سنباده، سنگ، مسبار، ماسه، ساچمه)	۲	-
۷	آشنایی با محلول های شیمیایی (چربی زدا ها، روپین کننده ها)	۲	-
۸	آشنایی با انواع پوشش و کاربردهای آن (رنگ ها، گالوانیزه، کرومات ها) بررسی تکنیک های آبکاری	۲	-
۹	شناخت انواع روش های رنگ کاری از قبیل قلم، پیستوله، ایرلس، غوطه وری، الکترواستاتیک، کوره ای	۲	-
۱۰	آشنایی با تکنیک ها و تجهیزات بازرسی رنگ شامل ضخامت سنجی، چسبندگی و اجرای آن	۴	۱۲
۱۱	تجهیزات سنگ زنی و اجرای تمیزکاری با سنگ زنی اجرای بلاستینگ با کمک ماسه و مسبار، اندازه گیری زبری سطحی و بازرسی پس از بلاستینگ	۴	۱۶

۲۰	-	اجرای تمیزکاری شیمیایی و رویین سازی سطح یک نمونه محصول ساخته شده از فولاد زنگ نزن و بازرسی قبل و بعد از اجرای رویین سازی	۱۲
۴۸	۳۲	جمع	



### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

توانایی شناسایی نوع خوردگی، انتخاب روش مناسب برای پیش‌گیری از خوردگی  
 آشنایی با مفاهیم تمیزکاری، پوشش دهی به روش‌های مختلف و شناخت دستگاه‌ها و تجهیزات مربوطه  
 مرتبط با فرایند

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

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۸۴	مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان		م.ج. فونتانا، احمد ساعتچی	مهندسی خوردگی
۱۳۹۱	دانشگاه صنعتی شریف		محمد قربانی	پوشش دادن فلزات
۱۳۹۷	پژوهشگاه رنگ	زهرا رنجبر، فرید میرشاهی، مجید محسنی	ASTMD ۳۲۷۶	بازرسی پوشش‌های حفاظتی بر اساس روش ASTMD ۳۲۷۶

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

#### ویژگی‌های مدرس

کارشناسی ارشد مهندسی مواد، کارشناسی ارشد مهندسی خوردگی

#### مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کارگاه صنایع فلزی، تجهیزات سندبلاست و رنگ، کلاس درس همراه با ویدئو پروژکتور

#### روش تدریس و ارائه درس

سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، استخراج اطلاعات و ارائه گزارش، اجرای عملی

#### روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون‌های کتبی عملی برای ارزیابی شایستگی‌های فنی - ارزیابی شایستگی‌های غیر فنی (ایمنی و بهداشت در کار، الزامات محیط کار، مسئولیت‌پذیری، توجهات زیست‌محیطی، اخلاق حرفه‌ای در کار، مدیریت منابع و زمان)

### ۳-۲۰- درس فرآیندهای اتصال موقت

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: توانایی اتصال قطعات با پرچ و پیچ و مهره

#### الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
-	۲	انواع اتصال موقت و کاربرد هر یک
-	۲	تعریف و مکانیزم اتصال با پیچ و مهره، بیان گشتاور و نیرو
-	۴	انواع پیچ و مهره بر اساس استاندارد، معرفی استاندارد های مرتبط
۱۶	-	اتصال پیچ و مهره بر روی قطعات فولادی
-	۲	روش های بازرسی اتصال پیچ و مهره
۸	-	بازرسی اتصالات پیچ و مهره‌ای
-	۲	انواع پرچ و استانداردهای مرتبط
۱۶	۲	مکانیزم اتصال با پرچ، اتصال ورق های فولادی با پرچ
-	۲	روش های بازرسی اتصالات پرچی
۸	-	بازرسی اتصالات پرچی
۴۸	۱۶	جمع

#### ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شایستگی اتصال قطعات فولادی با پرچ و پیچ و مهره
--

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
اتصالات: پیچ ها و مهره ها	مهدی افقی، نادر بیرامی طارونی، نوید نظری		فره مند	۱۳۹۳
بازرسی پیچ و مهره	نیما جاودان		آزاده	۱۳۹۳

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

ویژگی‌های مدرس

کارشناسی ارشد مواد، مکانیک و بالاتر

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس درس همراه با ویدئو پروژکتور، کارگاه به مساحت حداقل ۳۰۰ مترمربع



روش تدریس و ارائه درس

سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، استخراج اطلاعات و ارائه گزارش، اجرای عملی

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون‌های کتبی عملی برای ارزیابی شایستگی‌های فنی - ارزیابی شایستگی‌های غیر فنی (ایمنی و بهداشت در کار، الزامات محیط کار، مسئولیت‌پذیری، توجهات زیست‌محیطی، اخلاق حرفه‌ای در کار، مدیریت منابع و زمان)

### ۳-۲۱- درس جوشکاری فلزات آهنی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۶۴	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: توانایی جوشکاری فلزات آهنی با فرآیندهای SMAW, GMAW, GTAW بر اساس WPS

#### الف- سرفصل آموزشی



ریز محتوا		ردیف
عملی	نظری	
-	۸	۱ تعریف جوش پذیری، دسته‌بندی جوش‌پذیری بر اساس استاندارد ایزو
۲۰	-	۲ انجام جوشکاری فولاد ساده کربنی با فرایند SMAW تا وضعیت ۳G
۲۰	-	۳ انجام جوشکاری فولاد ساده کربنی با فرایند GMAW تا وضعیت ۳G
۲۴	-	۴ انجام جوشکاری فولاد ساده کربنی با فرایند GTAW تا وضعیت ۳G
-	۸	۵ آشنایی با انواع فولادهای کم آلیاژ و پر آلیاژی
-	۸	۶ معرفی کد بندی و نام‌گذاری بر اساس استاندارد ASTM و EN
-	۸	۷ شرح چالش و مشکلات جوشکاری فولادهای آلیاژی
۶۴	۳۲	جمع

#### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شایستگی جوشکاری فلزات آهنی با روش‌های SMAW، GTAW، GMAW، OFW
---

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

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۴	دانشگاه صنعتی شریف		امیرحسین کوبی	تکنولوژی جوشکاری
۱۳۹۳	انتشارات آزاده		مهرداد معینیان	کلید جوشکاری
۱۳۹۰	انتشارات ارکان اصفهان	مرتضی شمعیان	جان. لیپولد	متالورژی جوشکاری و جوش‌پذیری فولادهای زنگ‌نزن

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

ویژگی‌های مدرس

کارشناسی ارشد مواد، مکانیک و بالاتر

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس درس همراه با ویدئو پروژکتور، کارگاه به مساحت حداقل ۳۰۰ مترمربع، دستگاه جوش

GMAW,GTAW,SMAW، دستگاه های آماده‌سازی نمونه، دستگاه برش، ورق‌های مسی و آلومینیومی



روش تدریس و ارائه درس

سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، استخراج اطلاعات و ارائه گزارش، اجرای عملی

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون‌های کتبی عملی برای ارزیابی شایستگی‌های فنی - ارزیابی شایستگی‌های غیر فنی (ایمنی و بهداشت در کار،

الزامات محیط کار، مسئولیت‌پذیری، توجهات زیست‌محیطی، اخلاق حرفه‌ای در کار، مدیریت منابع و زمان)

### ۳-۲۲- درس ماشین ابزار

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۶۴	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: برآده برداری دستی شامل اره کاری، سوهان کاری، حدیده کاری و قلاویز کاری، مهارت تراشکاری عمیق مهارت

سوراخ کاری با ماشین های مته

### الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	(ساعت)	
		نظری	عملی
۱	ساخت قطعه کار با عملیات سوراخ کاری، سوراخ کاری سوراخ های مخروطی روی قطعات فولادی با دستگاه دریل مطابق نقشه اصول نقشه خوانی، انواع وسایل اندازه گیری (کولیس و فرمان مخروط داخلی)، نحوه استفاده از وسایل اندازه گیری، شناخت مواد، انواع وسایل خط کشی، نحوه استفاده از وسایل خط کشی، انواع سنبه نشان، روش های سنبه نشان زدن، وسایل رنگی کردن سطح قطعه کار و نحوه استفاده از آن، پلیسه گیری و تمیزکاری سطح قطعه کار، نحوه استفاده از وسایل پلیسه گیری و تمیزکاری سطح قطعه کار، انواع ماشین مته، نحوه انتخاب ماشین مته، نحوه بستن مته به دستگاه، نحوه انتخاب دور مناسب، نحوه انتخاب پیشروی مناسب، نحوه تنظیم دور و پیشروی روی دستگاه، انواع مته، وسایل بستن مته، وسایل بستن قطعه کار، نحوه بستن قطعه کار و اصول فنی مربوطه، انواع مته خزینه، کاربرد خزینه کاری، نحوه تنظیم عمق سوراخ، فرایند سوراخ کاری، خزینه کاری و برق کاری، محاسبه قطر سوراخ برای برقو، اصول و نکات فنی عملیات سوراخ کاری، انواع ماشین مته های رومیزی، ستونی و دستی، ابزارهای سوراخ کاری مته ها و انواع آن ها (تیپ مته ها و جنس آن ها و شناخت مواد و اصول ایمنی)	۳	-
۲	ساخت قطعه کار با عملیات سوراخ کاری، ماشین کاری سوراخ های مخروطی روی قطعات فولادی با دستگاه دریل مطابق نقشه کنترل ابعاد قطعه کار بر اساس نقشه، کنترل جنس قطعه کار بر اساس نقشه، خط کشی قطعه کار، سنبه نشان زدن، پلیسه گیری قطعه کار، انتخاب دستگاه، بستن مته به دستگاه دریل، تنظیم دور مناسب، تنظیم پیشروی مناسب روی دستگاه، بستن قطعه کار بر اساس اصول فنی، انجام سوراخ کاری و خزینه کاری مطابق اصول فنی، کنترل ابعاد سوراخ و خزینه مطابق نقشه، آماده سازی قطعه کار، انجام سوراخ کاری با مته به قطرهای مختلف، کار با انواع ماشین مته های رومیزی، ستونی و دستی، بستن مناسب قطعه کار در گیره، ایجاد خزینه در ابتدا و انتهای سوراخ، کنترل قطعه کار با وسایل اندازه گیری مطابق نقشه و رفع عیوب احتمالی	-	۱۲
۳	ساخت پیچ فولادی به وسیله حدیده دستی مطاب اصول نقشه خوانی، وسایل اندازه گیری (کولیس)، نحوه استفاده از وسایل اندازه گیری، شناخت مواد، اصول حدیده کاری، انواع	۲	-





		<p>حدیده دستی، وسایل موردنیاز برای حدیده کاری، روش های بستن قطعه کار، انواع وسایل بستن قطعه کار، روش های حدیده کاری، نحوه انجام حدیده کاری، روش های کنترل پیچ و وسایل کنترل پیچ</p>	
		<p>ساخت مهره فولادی به وسیله فلاویز دستی مطابق نقشه کنترل ابعاد قطعه کار بر اساس نقشه، کنترل جنس قطعه کار بر اساس نقشه، انجام خط کشی قطعه کار مطابق نقشه، تعیین قطر مته برای سوراخ فلاویز، انجام سوراخ کاری مطابق نقشه، بستن قطعه کار طبق اصول فنی، بستن فلاویز به ترتیب (پیشرو، میانرو و پسرو) و عمود کردن آن ها نسبت به قطعه کار در جهات مختلف، انجام فلاویز کاری به وسیله فلاویز پیشرو، انجام فلاویز کاری به وسیله فلاویز میانرو، انجام فلاویز کاری به وسیله فلاویز پسرو کنترل مهره ایجاد شده</p>	۴
	۸ -	<p>عملیات تراشکاری قطعات مختلف اصول نقشه خوانی، انواع وسایل اندازه گیری، روش های اندازه گیری، شناخت مواد، انواع دستگاه تراش، مشخصات و متعلقات دستگاه تراش، قسمت های مختلف دستگاه تراش، راه اندازی دستگاه تراش، مفهوم سرعت برش، جداول سرعت برش، عوامل مؤثر در سرعت برش، محاسبه تعداد دوران، پیدا کردن تعداد دوران با استفاده از دیاگرام، مکانیزم تنظیم عده دوران، انواع مواد خنک کننده، نحوه تعیین عده دوران، نحوه انتخاب پیشروی، نحوه تنظیم پیشروی روی دستگاه، انواع روغن های صنعتی و ویژگی های آن، انواع رنده های رو تراشی و پیشانی تراشی، جنس رنده، انواع نگهدارنده های رنده های رو تراشی و پیشانی تراشی، روش های بستن رنده رو تراشی و پیشانی تراشی، جنس رنده ها، روش های بستن رنده، اصول بستن ابزار، زوایای مختلف ابزار، انواع سنگ های ابزار تیزکنی، روش تیز کردن ابزار، انواع کارگیرها (سه نظام، چهار نظام و فشنگی)، آچار سه نظام، فک های رو وارو، نکات فنی و ایمنی برای بستن قطعه کار، روش های مختلف بستن قطعه کار، اصول براده برداری، مفهوم عمق بار، نیروهای برشی و مراحل براده برداری در پیشانی تراشی</p>	۵
۲۸	-	<p>عملیات تراشکاری قطعات مختلف کنترل ابعاد قطعه کار بر اساس نقشه، کنترل جنس قطعه کار بر اساس نقشه، تعیین و تنظیم پیشروی، تعیین و تنظیم عده دوران روی دستگاه، روغن کاری دستگاه و بازدید مقدار روغن-ها، تهیه آب صابون، تیز کردن زوایای ابزار با رعایت اصول فنی، بستن و تنظیم رنده برای پیشانی تراشی و رو تراشی با رعایت اصول فنی، آماده کردن سنگ ابزار تیزکنی رومیزی، تعویض فک سه نظام، بستن قطعه کار به روش مناسب توسط سه نظام یا چهار نظام با رعایت اصول فنی، راه اندازی ماشین تراش، بستن رنده، بستن قطعه کار، تمیز کردن دستگاه، پیشانی تراشی، رو تراشی، تیز کردن رنده، تعویض فک های سه نظام، پیاده و سوار کردن سه نظام و کنترل و اندازه گیری ابعاد قطعه کار در مراحل تولید</p>	۶
	۳ -	<p>داخل تراشی، پیچ بری و مخروط تراشی قطعات با دستگاه تراش بر اساس نقشه اصول نقشه خوانی، انواع وسایل اندازه گیری، روش های اندازه گیری، شناخت مواد، انواع دستگاه تراش، مشخصات و متعلقات دستگاه تراش، مفهوم سرعت برش، جداول سرعت برش، عوامل مؤثر در سرعت برش، مکانیزم تنظیم عده دوران، انواع مواد خنک کننده، نحوه</p>	۷



		<p>تعیین عده دوران، نحوه انتخاب پیشروی، نحوه تنظیم پیشروی روی دستگاه، انواع روغن‌های صنعتی ویژگی‌های آن‌ها، انواع رنده‌های داخل تراشی، شیوه بستن رنده‌ها، انواع نگهدارنده‌ها، جنس رنده، زوایای رنده داخل تراشی، انواع سنگ‌های ابزار تیزکنی، روش تیز کردن ابزار، زوایای مته، روش تیز کردن مته، انواع کارگیرها (سه نظام، چهار نظام و فشنگی)، آچار سه نظام، فک‌های رو وارو، نکات فنی و ایمنی برای بستن قطعه کار، روش‌های مختلف بستن قطعه کار، فرایند داخل تراشی، مراحل براده برداری، نحوه باردهی، فرایند سوراخ‌کاری، پیش مته، فرایند پیچ بری، شیوه اجرای عملیات پیچ بری، مخروط تراشی و انواع روش‌های آن، شیوه اجرای انواع روش‌های مخروط تراشی، معایب و مزایای انواع روش‌های مخروط تراشی و کنترل قطعه کار مخروطی</p>	
۱۶	-	<p>داخل تراشی، پیچ بری و مخروط تراشی قطعات با دستگاه تراش بر اساس نقشه کنترل ابعاد قطعه کار بر اساس نقشه، کنترل جنس قطعه کار بر اساس نقشه، تعیین و تنظیم پیشروی، تعیین و تنظیم عده دوران روی دستگاه، روغن‌کاری دستگاه و بازدید مقدار روغن‌ها، تهیه آب صابون، بستن رنده داخل تراش در رنده گیر، تیز کردن زوایای رنده داخل تراش با رعایت اصول فنی، تیز کردن مته با رعایت اصول فنی، بستن مته و رنده داخل تراشی، تعویض فک سه نظام، بستن قطعه کار به روش مناسب توسط سه نظام یا چهار نظام با رعایت اصول فنی، تنظیم عمق بار در هر مرحله براده برداری، پلیسه‌گیری، انتخاب پیش مته‌های مناسب، سوراخ‌کاری به وسیله پیش مته، سوراخ‌کاری نهایی، داخل تراشی، انجام عملیات پیچ بری، انجام عملیات مخروط تراشی با روش مناسب و رعایت اصول فنی اندازه‌گیری و کنترل ابعاد قطعه کار در مراحل مختلف</p>	۸
۶۴	۱۶	جمع	

### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

براده برداری دستی شامل اره کاری، سوهان‌کاری، حدیده‌کاری و فلاویزکاری، مهارت تراشکاری و مهارت سوراخ‌کاری با ماشین‌های مته  
امانت‌داری، مسئولیت‌پذیری و حل مسئله

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
تراشکاری ۱ و ۲	رسول غیوری، محمد اعتمادی		سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور، تعاونی کارکنان، تورنگ	۱۳۸۴
در پیرامون ماشین کاری و ماشین‌های ابزار	جان والکر	اکبر خورشیدیان	طراح	
ماشین‌های ابزار	محمد رضا شبگرد و الیاس حدادی		دانشگاه تبریز	



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

ویژگی‌های مدرس

کارشناسی با حداقل ۱۱ سال و کارشناسی ارشد ساخت و تولید حداقل ۴ سال سابقه تدریس و تجربه کاری مرتبط گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه‌ای

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

وایت برد، ویدئو پروژکتور، وسایل کمک آموزشی دیگر از قبیل تابلو هوشمند به همراه نرم‌افزارهای مرتبط، ۱۵ ست کامل ابزارهای دستی شامل انواع سوهان، کمان اره، گیره رومیزی کارگاهی، وسایل خط‌کشی شامل سوزن خط‌کش، انواع خط‌کش فلزی، انواع پرگار، انواع شابلون قوس، سمبه نشان، چکش و...، ۷ دستگاه انواع دستگاه دریل ستونی، دریل رومیزی، دستی و ماشین مته رادیال به همراه انواع ابزارهای سوراخ‌کاری حدیده و قلاویز و...، ۱۷ دستگاه تراش با متعلقات و به همراه ابزارهای براده برداری تراشکاری، ۲ دستگاه خط‌کش راهنما و ۲ دستگاه اره لنگ و اره نواری با ابزارهای مورد نیاز

روش تدریس و ارائه درس

سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، استخراج اطلاعات و ارائه گزارش، اجرای عملی

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون عملی

### ۳-۲۳- درس پروژه ساخت

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: ترم آخر

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۲	۰	تعداد واحد
۶۴	۰	تعداد ساعت



هدف کلی درس: توانایی نحوه بازاریابی و ساخت یک مصنوع فلزی کاربردی و موردنیاز روز بازار و توانمندی برای ایجاد یک کارگاه تولیدی کوچک و سفارش‌گیری و ساخت و فروش یک محصول و کسب درآمد از آن.

### الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	(ساعت)	
		نظری	عملی
۱	نیازسنجی و امکان‌سنجی برای تولید یک قطعه یا محصول بازاریابی و نحوه سفارش‌گیری برای تولید یک محصول. مهندسی معکوس برای تولید یک محصول ساخته شده را انجام و گزارش مکتوب.	-	۸
۲	یک قطعه صنعتی و یا محصول را برای ساخت برنامه‌ریزی و زمان‌بندی مراحل انجام کار نقشه اجرایی ساخت آن محصول. با توجه به نقشه‌های اجرایی تهیه شده، برآورد مواد اولیه موردنیاز برای ساخت یک محصول	-	۸
۳	لیست مواد اولیه و مواد مصرفی موردنیاز برای سفارش‌گذاری خرید شناسایی بازارهای تهیه محصول و کارخانه‌های تولیدکننده مواد اولیه خرید مواد اولیه و مصرفی	-	۸
۴	ساخت محصول مورد نظر عملیات تکمیلی و بازرسی محصول	-	۴۰
	جمع	-	۶۴

### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت‌های نقشه‌خوانی، نحوه انتخاب مواد، فرایند‌های اتصال دهی، مونتاژ و ساخت، الزامات کیفی و اقتصاد در پروژه‌های جوشکاری.

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مرجع کامل فرآیندهای تولید	R. H. Todd, D. K. Allen, L. Alting	اکبر شیر خورشیدیان	طراح	۱۳۹۴
برنامه‌ریزی و کنترل تولید موجودی‌ها	محمدهادی نیکوفکر - وحید عبدالله‌زاده		نگاه دانش	۱۳۹۷
برنامه‌ریزی بازاریابی مفاهیم، الگوها، ساختارها، استراتژی‌ها، تجربیات و مستندات	علی‌اکبر اسلام		شرکت چاپ و نشر نگاه دانش بازرگانی	۱۳۸۵



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

ویژگی‌های مدرس  
کارشناسی ارشد ساخت و تولید، کارشناس ارشد مواد

مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس  
کارگاه صنایع فلزی و جوشکاری به همراه تجهیزات مورد نیاز برای ساخت مصنوعات فلزی.

روش تدریس و ارائه درس  
سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، استخراج اطلاعات و ارائه گزارش

روش سنجش و ارزشیابی درس  
آزمون‌های کتبی عملی برای ارزیابی شایستگی‌های فنی - ارزیابی شایستگی‌های غیر فنی (ایمنی و بهداشت در کار، الزامات محیط کار، مسئولیت‌پذیری، توجهات زیست‌محیطی، اخلاق حرفه‌ای در کار، مدیریت منابع و زمان)

### ۳-۲۴- درس کارآموزی ۱

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: گذراندن حداقل ۳۵ واحد

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۱۲۰	۰	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با محیط کار، کنترل کیفیت، اندازه‌گیری، چیدمان تولید، انبارداری، خرید، روابط کاری، تحقیقات بازاریابی تولید

### الف - سرفصل آموزشی

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

### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

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

### ج- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

#### ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی مرتبط با حداقل ۵ سال سابقه کار-گواهی صلاحیت مدرس در کارآموزی- گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه‌ای

#### روش تدریس و ارائه درس

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

#### روش سنجش و ارزشیابی درس

ارزشیابی کیفیت کارآموزی دانشجو توسط سرپرست کارآموزی با استفاده از فرم مربوطه  
ارزشیابی کیفیت کارآموزی دانشجو توسط استاد کارآموزی بر اساس کیفیت حضور در محل کارآموزی، متن گزارش کارآموزی، مصاحبه و پیشنهادات در مورد بهبود فرایندها در محل کارآموزی با استفاده از فرم‌های مربوطه

### ۳-۲۵- درس کارآموزی ۲

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۱۲۰	۰	تعداد ساعت

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: کارآموزی ۱

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با محیط کار، فرآیندهای تولید، انواع ماشین‌آلات و تجهیزات، کنترل کیفیت، اندازه‌گیری، چیدمان تولید، انبارداری، خرید، روابط کاری و برنامه‌ریزی تولید

### الف- سرفصل آموزشی



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

### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

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

### ج- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

**ویژگی‌های مدرس**  
 حداقل کارشناسی مرتبط با حداقل ۱۱ سال سابقه کار  
 گواهی صلاحیت مدرسیت درس کارآموزی  
 گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه‌ای

**روش تدریس و ارائه درس**  
 راهنمایی سرپرست، بازدید و راهنمایی استاد کارآموزی و کارآموزی در صنعت

**روش سنجش و ارزشیابی درس**  
 ارزشیابی کیفیت کارآموزی دانشجو توسط سرپرست کارآموزی با استفاده از فرم مربوطه  
 ارزشیابی کیفیت کارآموزی دانشجو توسط استاد کارآموزی بر اساس کیفیت حضور در محل کارآموزی، متن گزارش کارآموزی، مصاحبه و پیشنهادات در مورد بهبود فرایندها در محل کارآموزی با استفاده از فرم‌های مربوطه

### ۳-۲۶- درس کارآفرینی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با مفاهیم اصلی کسب و کار و کارآفرینی، انواع کارآفرینی، با مفاهیم ایده و فرصت‌های شناسایی و تجاری‌سازی آن‌ها، داستان‌های موفقیت و شکست کارآفرینان، تجزیه و تحلیل بازار و صنعت رقبا، مدل‌های مختلف کسب و کار و طراحی با استفاده از بوم کسب و کار.

### الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	اصول کارآفرینی ویژگی‌ها کارآفرینان (تعاریف، اهمیت و نقش کارآفرینی، فرایند کارآفرینی، خطرها، ره آورد های کارآفرینی، تأثیرات اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و اخلاقی کارآفرینی، صفات کارآفرینان، رویکردهای رفتاری کارآفرینی و انگیزه های کارآفرینی)	۲	-
۲	خلاقیت و نوآوری تعریف خلاقیت، ضرورت و نقش خلاقیت، فرایند خلاقیت، توسعه خلاقیت و موانع آن، تکنیک‌ها و روش‌های افزایش خلاقیت (توفان ذهنی، توهم خلاق، اسکمپر) دلفی و لینکنیکس (تعریف نوآوری، تفاوت خلاقیت و نوآوری، فرایند نوآوری، سطوح نوآوری) و انواع نوآوری و نظریه حل خلاق مسئله (TRIZ) مهارت: انجام حل چند مسئله خلاقیت و نوآوری با به کار بردن روش‌های ذکرشده	۳	۶
۳	مدیریت کسب و کار تجاری کوچک سازماندهی: کار گروهی و تیمی، رهبری و سازماندهی یک کسب و کار، ساختار یک کسب و کار، نیروی انسانی و بهره‌وری کسب و کار مسائل حقوقی: قوانین و مقررات تأسیس کسب و کار کوچک، انواع شرکت‌ها (استارت‌آپ، مرکز رشد، دانش‌بنیان، تعاونی و سایر انواع) و مسئولیت‌های هر یک، مفاهیم کلمات حق انحصاری (Patent)، علامت تجاری (Trade Mark) و کپی‌رایت و مقررات واردات و صادرات امور مالی: عوامل سهم بازاریابی (محصول، محل، قیمت و توسعه آتی) و نقش آن در استراتژی- بازاریابی، شناخت محیط‌های رقابتی (مشتری مداری، نوع آوری، خدمات و سرعت و راحتی)، تبلیغات و ابزارهای آن روش‌های تبدیل مشاغل کوچک به مشاغل بزرگ: تعامل با واسطه‌های تجاری، سرمایه‌گذاری‌ها همکاری‌های مشترک، مجوزهای خارجی، امتیازها و موقعیت‌های بین‌المللی، تجارت متقابل و صادرات فناوری اطلاعات (IT) و	۶	۶



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



### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناسایی و نحوه ایجاد و مدیریت انواع کسب و کار و ارائه یک طرح تجاری برای کسب و کار واقعی و مجازی  
مسئولیت‌پذیری و امانت‌داری

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

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۲۰۱۱	Prentice Hall		Norman M. Scarborough	Essentials of Entrepreneurship and Small Business Management
۲۰۱۶	McGraw-Hill Education		Robert D. Hisrich, Michael P. Peters	Entrepreneurship
۱۳۹۲	دانشگاه کرمان		محمد سلجوقی	کارآفرینی
۱۳۹۷	بوعلی		مجید شعبانی فر	کارآفرینی نظریه‌ها

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

### ویژگی‌های مدرس

کارشناسی ارشد ترجیحاً کارآفرین با رشته تحصیلی مرتبط یا مدیریت با ۵ سال سابقه کار  
گواهی صلاحیت مدرس در کارآفرینی و گذراندن دوره روش تدریس در دانشگاه فنی و حرفه‌ای



### مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس تئوری همراه با ویدئو پروژکتور

### روش تدریس و ارائه درس

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

### روش سنجش و ارزشیابی

آزمون‌های کتبی عملی برای ارزیابی شایستگی‌های فنی- ارزیابی شایستگی‌های غیر فنی (ایمنی و بهداشت در کار، الزامات محیط کار، مسئولیت‌پذیری، توجهات زیست‌محیطی، اخلاق حرفه‌ای در کار، مدیریت منابع و زمان)

### ۳-۲۷- درس جوشکاری فلزات غیر آهنی

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۳۲	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با متالورژی جوشکاری آلومینیوم، مس، نیکل و آلیاژهای ویژه (تیتانیوم، منیزیم، زیرکونیوم، هافنیوم، تانتالوم) مشکلات و فن‌ها و عیوب شاخص جوشکاری

### الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۸	۲۰
۲	۴	۱۲
۳	۲	-
۴	۲	-
	۱۶	۳۲

## ب - مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آشنایی با مشکلات متالورژیکی جوشکاری آلیاژهای غیر آهنی، توانایی حل مشکلات، انتخاب روش مناسب، مواد مصرفی سیکل عملیات حرارتی و فن‌های مناسب جوشکاری



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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر
Welding handbook			AWS
ASM Handbook Vol. ۶			ASM ۱۹۸۵
متالورژی جوشکاری	بهروز بیدختی امیرحسین کوجبی		انتشارات آزاده ۱۳۸۷
کلید جوشکاری جلد اول	مهرداد معینیان		انتشارات آزاده ۱۳۸۲

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

### ویژگی‌های مدرس

کارشناسی ارشد جوشکاری یا مهندسی مواد با ۴ سال سابقه کارگاهی

### مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس درس همراه با ویدئو پروژکتور، کارگاه مجهز جوشکاری همراه با کلیه امکانات ایمنی، نمونه آلیاژ و مواد مصرفی مورد نیاز

### روش تدریس و ارائه درس

سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، استخراج اطلاعات و ارائه گزارش

### روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون‌های کتبی - ارزیابی شایستگی‌های غیر فنی (ایمنی و بهداشت در کار، الزامات محیط کار، مسئولیت‌پذیری، توجهات زیست‌محیطی، اخلاق حرفه‌ای در کار، مدیریت منابع و زمان)



## پیوست ها

## پیوست یک

تجهیزات استاندارد مورد نیاز دوره کاردانی پیوسته صنایع فلزی

ردیف	تجهیزات سرمایه‌ای	تجهیزات مصرفی
۱	دستگاه تست التراسونیک	ست‌های مایع نافذ
۲	دستگاه تست ذرات مغناطیسی	الکتروود جوشکاری E۳۰۸, E۷۰۱۸, E۳۰۸
۳	دستگاه تست کشش	فیلرهای جوشکاری
۴	دستگاه تست خمش	سیم کلاف
۵	دستگاه تست ضربه	کپسول گاز آرگون
۶	میکروسکوپ نوری	کپسول گاز CO <sub>2</sub>
۷	دستگاه جوشکاری برق	کپسول گاز O <sub>2</sub>
۸	دستگاه جوشکاری آرگون	ورق ساده کربنی، ورق‌های آلایژی، فولاد زنگ نزن
۹	دستگاه جوشکاری Co <sub>2</sub>	لوله با قطرهای مختلف
۱۰	دستگاه جوشکاری FCAW	اره آهن بر
۱۱	دستگاه نقطه‌جوش	پودر و فلاکس جوشکاری
۱۲	دستگاه خم‌کن دستی و ماشینی	لباس و دستکش ایمنی
۱۳	دستگاه‌های برشکاری حرارتی	پرچ
۱۴	گیوتین‌های دستی و ماشینی	پیچ و مهره
۱۵	پروفیل بر	رنگ
۱۶	لوله بر	
۱۷	گیج جوشکاری کمبریج	
۱۸	کامپیوتر	
۱۹	دستگاه نورد	
۲۰	چکش پلاستیکی و فلزی	
۲۱	متر، گونیا، کولیس	
۲۲	تورک متر	
۲۳	دستگاه پرچ زنی	
۲۴	دستگاه خم‌کن دستی، ماشینی	
۲۵	دستگاه برش دستی، ماشینی و CNC	
۲۶	دستگاه پانچ، دریل دستی و ستونی	
۲۷	برک پرس	



پیوست دو

مشخصات استاندارد مدرس موردنیاز دوره کاردانی پیوسته رشته صنایع فلزی

ردیف	عنوان مدرک تحصیلی	مقطع			سابقه تدریس و تجربه کاری	دروس مجاز به تدریس
		کارشناسی	کارشناسی ارشد	دکترا		
۱	مکانیک	*	*	*	۴	استاتیک، مقاومت مصالح
۲	مهندسی مواد کلیه گرایش‌ها	*	*	*	۴	علم مواد، بازرسی غیر مخرب
۳	مهندسی مواد کلیه گرایش‌ها، مکانیک	*	*	*	۴	خوردگی و عملیات تکمیلی، فرآیندهای فرم دهی فلزات، فرآیندهای برشکاری فلزات، طراحی مصنوعات فلزی، فرآیندهای ساخت و مونتاژ، هیدرولیک و نیوماتیک و آزمایشگاه
۴	مهندسی مواد، جوشکاری	*	*	*	۴	الزامات کیفی جوشکاری، فرآیندهای اتصال موقت، جوشکاری فلزات آهنی، زبان فنی، کارآموزی ۱ و ۲، ساخت پروژه
۵	مهندسی ماشین ابزار	*	*	*	۴	قیدوبند، ماشین ابزار

