



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت کار و امور اجتماعی

## استاندارد مهارت و آموزشی

# فن ورز آزمایشگاه خواص مکانیکی فلزات

## گروه برنامه ریزی درسی متالورژی

تاریخ شروع اعتبار: ۱۳۸۸/۱/۱

کد استاندارد: ۰-۳۷/۳۴/۱/۱

معاونت پژوهش و برنامه ریزی : تهران- خیابان  
آزادی- نبش چهارراه خوش- سازمان آموزش فنی و  
حرفه‌ای کشور- طبقه پنجم  
تلفن: ۶۶۹۴۱۵۱۶ کد پستی: ۱۳۴۵۶۵۳۸۶۸  
دورنگار: ۶۶۹۴۱۲۷۲  
EMAIL: INFO@IRANTVTO.IR

از کلیه صاحب نظران  
تقاضا دارد پیشنهادات و  
نظرات خود را درباره  
این سند آموزشی به  
نشانی‌های مذکور اعلام  
نمایند.

دفتر طرح و برنامه های درسی: تهران- خیابان  
آزادی- خیابان خوش شمالی- تقاطع خوش و نصرت-  
ساختمان فناوری اطلاعات و ارتباطات- طبقه چهارم  
تلفن: ۶۶۹۴۴۱۱۹ و ۶۶۹۴۴۱۲۰ دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷  
کد پستی: ۱۴۵۷۷۷۳۶۳  
EMAIL: DEVELOP@IRANTVTO.IR

<p><b>تعریف مفاهیم سطوح یادگیری</b></p> <p>آشنایی: به مفهوم داشتن اطلاعات مقدماتی/شناسایی: به مفهوم داشتن اطلاعات کامل/اصول: به مفهوم مبانی مطالب نظری/ توانایی: به مفهوم قدرت انجام کار</p>
<p><b>مشخصات عمومی شغل:</b></p> <p>فن ورز آزمایشگاه خواص مکانیکی فلزات کسی است که پس از گذراندن دوره آموزشی بتواند از عهده فلزکاری و تعیین آزمونهای مربوط به خواص مکانیکی برآید.</p>
<p><b>ویژگی های کارآموز ورودی:</b></p> <p>حداقل میزان تحصیلات: دیپلم فنی، ریاضی فیزیک، تجربی</p> <p>حداقل توانایی جسمی: سلامت کامل جسمی و ذهنی</p> <p>مهارت های پیش نیاز این استاندارد: -</p>
<p><b>طول دوره آموزشی:</b></p> <p>طول دوره آموزش : ۲۹۰ ساعت</p> <p>- زمان آموزش نظری : ۸۸ ساعت</p> <p>- زمان آموزش عملی : ۲۰۲ ساعت</p> <p>- زمان کارورزی در محیط کار : - ساعت</p> <p>- زمان اجرای پروژه : - ساعت</p> <p>- زمان سنجش مهارت : - ساعت</p>
<p><b>روش ارزیابی مهارت کارآموز:</b></p> <p>۱- امتیاز سنجش نظری(دانش فنی): ۲۵٪</p> <p>۲- امتیاز سنجش عملی : ۷۵٪</p> <p>۱-۲- امتیاز سنجش مشاهده ای: ۱۰٪</p> <p>۲-۲- امتیاز سنجش نتایج کار عملی : ۶۵٪</p>
<p><b>ویژگیهای نیروی آموزشی:</b></p> <p>حداقل سطح تحصیلات:</p> <p>لیسانس متالورژی با گرایش صنعتی (ریخته گری) یا مکانیک گرایش ساخت و تولید با ۲ سال سابقه کار مرتبط</p>



فهرست توانایی های شغل

ردیف	عنوان توانایی
۱	توانایی استفاده از وسایل اندازه گیری و اندازه گذاری
۲	توانایی برشکاری قطعات فلزی
۳	توانایی سوهانکاری و سنباده کاری
۴	توانایی تراشکاری
۵	توانایی حدیده کاری
۶	توانایی تعیین مقدار سختی فلزات
۷	توانایی تعیین استحکام کششی
۸	توانایی تعیین استحکام فشاری
۹	توانایی تعیین مقاومت به خستگی فلزات
۱۰	توانایی تعیین مقاومت در مقابل خزش
۱۱	توانایی تعیین مقاومت به ضربه فلزات
۱۲	توانایی بکارگیری ضوابط ایمنی و بهداشت کار در محیط کار



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۸	۶	۲	<b>توانایی استفاده از وسایل اندازه گیری و اندازه گذاری</b> ۱-۱ شناسایی واحد ابعاد در سیستم متریک و اینچی - متر، سانتی متر، میلی متر و میکرومتر - اینچ و اضعاف آن - تبدیل واحدهای سیستم متریک و اینچی به یکدیگر ۱-۲ آشنایی با ابزارهای اندازه گیری و اندازه گذاری - سنبه نشان، چکش، انواع پرگار، سوزن خط کش - کولیس و میکرومتر ۱-۳ شناسایی اصول اندازه گیری با کولیس و میکرومتر - استفاده از کولیس در اندازه گیری داخلی و خروجی - استفاده از میکرومتر در اندازه گیری	۱
۱۶	۱۲	۴	<b>توانایی برشکاری قطعات فلزی</b> ۲-۱ آشنایی با کمان اره، انواع و کاربرد آن ۲-۲ آشنایی با انواع تیغه اره و کاربرد آن ۲-۳ شناسایی اصول تنظیم تیغه کمان اره ۲-۴ آشنایی با انواع گیره ها - رومیزی - دستی ۲-۵ آشنایی با مواد خنک کننده اره کاری ۲-۶ شناسایی اصول برشکاری قطعات فلزی - بستن قطعه به گیره - برشکاری قطعات فلزی جهت تهیه نمونه برای آزمایشهای خواص مکانیکی	۲



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۱۶	۱۳	۳	<p><b>توانایی سوهانکاری و سنباده کاری</b></p> <p>۳-۱ آشنایی با سوهان، انواع و کاربرد آن</p> <p>۳-۲ آشنایی با گونیای فلزی و انواع آن</p> <p>۳-۳ آشنایی با ورق سنباده، انواع و کاربرد آن</p> <p>۳-۴ شناسایی اصول سوهانکاری</p> <p>- سوهانکاری قطعات مختلف فلزی</p> <p>۳-۵ شناسایی اصول سنباده کاری</p> <p>- سنباده کاری</p> <p>- گونیا کردن سطوح</p>	
۴۴	۴۰	۴	<p><b>توانایی تراشکاری</b></p> <p>۴-۱ آشنایی با مفهوم تراشکاری</p> <p>۴-۲ آشنایی با ماشین تراش و قسمت‌های مختلف آن</p> <p>۴-۳ آشنایی با ماشین فرز و قسمت‌های مختلف آن</p> <p>۴-۴ شناسایی متعلقات سوار شونده روی ماشین تراش</p> <p>- سه نظام با فک‌های معمولی</p> <p>۴-۵ شناسایی متعلقات سوار شونده روی ماشین فرز</p> <p>- متعلقات ماشین فرز</p> <p>۴-۶ شناسایی راه اندازی دستگاه تراش</p> <p>- گذاشتن قطعه کار روی دستگاه</p> <p>- انتخاب رنده مناسب تراشکاری</p> <p>- انتخاب دور دستگاه متناسب با قطر و جنس قطعه کار</p> <p>۴-۷ آشنایی با محاسبات عمق و مقطع براده</p> <p>۴-۸ شناسایی اصول کف تراشی، روتراشی و پله تراشی و پخ زنی خارجی</p> <p>- کف تراشی، روتراشی و پله تراشی و پخ زنی خارجی جهت آماده نمودن قطعه برای آزمایش های خواص مکانیکی</p>	



شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۵	<b>توانایی حدیده کاری</b> ۵-۱ آشنایی با انواع حدیده و قسمتهای مختلف آن ۵-۲ آشنایی با انواع دنده و جدول پیچ - دنده اینچی و میلی متری ۵-۳ شناسایی اصول تعیین قطر خارجی و آماده کردن نمونه میله ای شکل برای حدیده کاری ۵-۴ شناسایی اصول حدیده کاری و آماده سازی نمونه جهت آزمایش استحکام کششی	۲	۶	۸
۶	<b>توانایی تعیین مقدار سختی فلزات</b> ۶-۱ شناسایی مفهوم سختی مواد ۶-۲ شناسایی دستگاه و روشهای اندازه گیری سختی (سختی سنجی) - برینل - راکول - ویکرز - دینامیکی ۶-۳ شناسایی اصول آماده سازی نمونه جهت سختی سنجی ۶-۴ شناسایی اصول کالیبره کردن دستگاه سختی سنجی ۶-۵ شناسایی اصول تعیین سختی به روش برینل ۶-۶ شناسایی اصول تعیین سختی به روش راکول ۶-۷ شناسایی اصول تعیین سختی به روش ویکرز ۶-۸ شناسایی اصول تعیین سختی به روش دینامیکی	۸	۲۴	۳۲



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۴۰	۲۴	۱۶	<b>توانایی تعیین استحکام کششی</b> ۷-۱ شناسایی مفهوم استحکام کششی و واحد آن - تنش - کرنش - تغییر شکل الاستیکی - تغییر شکل پلاستیک - مدول الاستیسیته - تنش تسلیم - درصد ازدیاد طول نسبی - درصد تقلیل سطح مقطع - حداکثر استحکام کششی ۷-۲ آشنایی با دستگاه کشش ۷-۳ آشنایی با انواع نمونه های استاندارد جهت آزمایش کشش ۷-۴ شناسایی اصول آماده سازی نمونه جهت آزمایش کشش - ورق - میل گرد ۷-۵ شناسایی اصول کار با دستگاه و ترسیم نمودار نیرو بر حسب تغییر طول ۷-۶ شناسایی اصول تبدیل منحنی نیرو- تغییر طول به تنش - کرنش ۷-۷ شناسایی اصول تعیین مقاومت کششی فلزات آهنی و غیر آهنی - تعیین مدول الاستیسیته، تنش تسلیم، حداکثر استحکام کششی، درصد ازدیاد طول نسبی، درصد تقلیل سطح مقطع و حد پارگی ۷-۸ شناسایی اصول نگهداری دستگاه	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۲۴	۱۶	۸	<b>توانایی تعیین استحکام فشاری</b>	۸
			۸-۱ شناسایی مفهوم استحکام فشاری و واحد آن	
			- تنش	
			- کرنش	
			- تغییر شکل الاستیک	
			- تغییر شکل پلاستیک	
			- تنش تسلیم	
			- حداکثر استحکام فشاری	
- درصد تورم				
			۸-۲ آشنایی با دستگاه فشار	
			۸-۳ آشنایی با انواع نمونه استاندارد جهت آزمایش فشار	
			۸-۴ شناسایی اصول آماده سازی نمونه جهت آزمایش فشار	
			۸-۵ شناسایی اصول کار با دستگاه و ترسیم نمودار نیرو بر حسب تغییر طول	
			۸-۶ شناسایی اصول تبدیل منحنی نیرو- تغییر به تنش - کرنش	
			۸-۷ شناسایی اصول تعیین مقاومت فشاری فلزات آهنی و غیر آهنی	
			- تعیین تنش تسلیم، حداکثر مقاومت فشاری، درصد کاهش طول و درصد تورم	
			۸-۸ شناسایی اصول نگهداری دستگاه	
۲۸	۱۶	۱۲	<b>توانایی تعیین مقاومت به خستگی فلزات</b>	۹
			۹-۱ شناسایی مفهوم خستگی	
			- خستگی	
			- نیرو و تنش متناوب	
			- حد خستگی	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			<p>۹-۲ آشنایی با دستگاه آزمایش خستگی</p> <p>۹-۳ شناسایی اصول آماده سازی نمونه جهت آزمایش</p> <p>۹-۴ شناسایی اصول کار با دستگاه</p> <p>۹-۵ شناسایی اصول تعیین خستگی و ترسیم نمودار تنش برحسب تعداد سیکل (S-N) برای فلزات آهنی و غیر آهنی</p> <p>- حد خستگی</p> <p>- بررسی سطح شکست بر اثر خستگی</p> <p>۹-۶ شناسایی اصول نگهداری دستگاه</p>	
۲۸	۱۶	۱۲	<p><b>۱۰ توانایی تعیین مقاومت در مقابل خزش</b></p> <p>۱۰-۱ شناسایی مفهوم خزش</p> <p>- خزش</p> <p>- تأثیر درجه حرارت بروی خزش</p> <p>- تأثیر بر روی خزش</p> <p>۱۰-۲ آشنایی با دستگاه آزمایش خزش</p> <p>۱۰-۳ شناسایی اصول آماده سازی نمونه جهت آزمایش</p> <p>۱۰-۴ شناسایی اصول کار با دستگاه آزمایش خزش</p> <p>۱۰-۵ شناسایی اصول تعیین مقاومت به خزش و ترسیم نمودار ازدیاد طول نسبی بر حسب زمان برای فلزات آهنی و غیر آهنی</p> <p>- تعیین حداکثر عمر کار قطعه تحت تنش و درجه حرارت بالا</p> <p>۱۰-۶ شناسایی اصول نگهداری دستگاه</p>	
۳۶	۲۴	۱۲	<p><b>۱۱ توانایی تعیین مقاومت به ضربه فلزات</b></p> <p>۱۱-۱ شناسایی مفهوم ضربه</p> <p>- ضربه</p>	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			- انواع شکست (نرم، ترد) - چقرمگی - تأثیر درجه حرارت بر انرژی شکست ۱۱-۲ آشنایی با دستگاه آزمایش ضربه ۱۱-۳ آشنایی با روشهای آزمایش ضربه - شارپی - آیزود ۱۱-۴ شناسایی اصول آماده سازی نمونه - نمونه شارپی - نمونه آیزود ۱۱-۵ شناسایی اصول کار با دستگاه آزمایش ضربه ۱۱-۶ شناسایی اصول تعیین مقاومت به ضربه با روش شارپی برای فلزات آهنی و غیرآهنی ۱۱-۷ شناسایی اصول تعیین مقاومت به ضربه با روش آیزود برای فلزات آهنی و غیرآهنی ۱۱-۸ شناسایی اصول ترسیم نمودار انرژی شکست برحسب درجه حرارت - تعیین درجه حرارت های تبدیل شکست ترد به نرم - بررسی سطح مقطع شکست ۱۱-۹ شناسایی اصول نگهداری دستگاه	
۱۰	۵	۵	<b>توانایی بکارگیری ضوابط ایمنی و بهداشت کار در محیط کار</b> ۱۲-۱ آشنایی با عوامل مؤثر در محیط کار - فیزیکی - شیمیایی	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			آشنایی با وسایل حفاظت فردی	۱۲-۲
			آشنایی با انواع مواد اطفاء حریق و اصول اطفاء حریق	۱۲-۳
			شناسایی اصول رعایت مقررات ایمنی و بهداشت هنگام اره کاری	۱۲-۴
			شناسایی اصول رعایت مقررات ایمنی و بهداشت هنگام سوهانکاری و سنباده کاری	۱۲-۵
			شناسایی اصول رعایت مقررات ایمنی و بهداشت هنگام تراشکاری	۱۲-۶
			شناسایی اصول رعایت مقررات ایمنی و بهداشت هنگام جوشکاری برق	۱۲-۷
			شناسایی اصول رعایت مقررات ایمنی و بهداشت هنگام حدیده کاری	۱۲-۸
			شناسایی اصول رعایت مقررات ایمنی و بهداشت هنگام تعیین خواص مکانیکی	۱۲-۹
			آشنایی با اصول کمکهای اولیه	۱۲-۱۰
			شناسایی اصول بکارگیری ضوابط ایمنی و بهداشت در محیط کار	۱۲-۱۱



فهرست استاندارد تجهیزات، ابزار، مواد و وسایل رسانه ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	کپسول آتش نشانی ۶ کیلویی، پودر خشک		
۲	جعبه کمک‌های اولیه		
۳	ویدیو VHS-VCD		
۴	تلویزیون رنگی ۲۱ اینچی		
۵	رایانه با تمام متعلقات		
۶	تخته وایت برد cm (۹۰×۱۲۰)		
۷	صندلی چرخدار مخصوص مربی		
۸	صندلی چوبی دسته دار مخصوص کارآموز		
۹	میز مخصوص مربی		
۱۰	دستگاه تست اونیورسال (کشش، فشار، خمش) با ظرفیت ۲۰۰- ۳۰۰ کیلو نیوتن		
۱۱	دستگاه تست ضربه اونیورسال با محفظه حرارتی، برودتی J ۱۵۰- ۳۰۰		
۱۲	دستگاه تست خستگی مخصوص فلزات		
۱۳	دستگاه تست خزش مخصوص فلزات		
۱۴	دستگاه سختی سنج اونیورسال برینل، راکول، ویکرز با تمام متعلقات (کامپیوتر)		
۱۵	دستگاه تراش با متعلقات مربوطه، آموزشی، ۸۰ سانتی متری		
۱۶	دستگاه فرز با متعلقات مربوطه، آموزشی، سایز کوچک		
۱۷	کمان اره معمولی		
۱۸	گونیا فلزی، ۹۰ درجه		
۱۹	سوهان مخصوص فلزکاری (سه گوش، تخت، نیم گرد و...)		
۲۰	سنبله نشان فلزی		



فهرست استاندارد تجهیزات، ابزار، مواد و وسایل رسانه ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۲۶	سوزن خط کش فلزی		
۲۷	پرگار اندازه گیری پاشنه ای، معمولی		
۲۸	حدیده اینچی و میلیمتری		
۲۹	کولیس معمولی، ۱۵۰ و ۳۰ سانتیمتری		
۳۰	کولیس دیجیتالی، ۱۵ سانتیمتری		
۳۱	میکرومتر (۰-۲۵) میلیمتری		
۳۲	میکرومتر دیجیتالی		
۳۳	کولیس پایه دار		
۳۴	تیغه اره آهن بر		
۳۵	سنباده آهن، نرم و خشک		
۳۶	مواد خنک کننده (آب صابون)		
۳۷	نمونه شاربی		
۳۸	نمونه آیزود		
۳۹	نمونه فلزی جهت آزمایشها		
۴۰	لباس کار		
۴۱	CD و فیلم آموزشی		
۴۲	کتاب و جزوه آموزشی		