



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

بسمه تعالی

معاونت آموزش

دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شغل

فن ورز آزمایشگاه خواص مکانیکی فلزات

گروه شغلی متالورژی

کد ملی آموزش شغل

۰-۳۷/۳۴/۱/۲

تاریخ بازنگری استاندارد: ۱۳۹۲/۱۰/۱



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی

کد ملی شناسایی آموزش شغل: ۳۷/۳۴/۱/۲-۰+

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته متالورژی :

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد آموزش شغل:
- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان اصفهان
-

فرآیند اصلاح و بازنگری :
-با توجه به نیاز بازار کار و تغییر حداقل میزان تحصیلات، دردی ۱۳۹۲ استاندارد بازنگری شد.
-

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی

تهران ، خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی ، نبش خیابان نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور ، پلاک

۹۷

تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۷ - ۶۶۹۴۴۱۲۰

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷

آدرس الکترونیکی : Barnamehdarci @ yahoo.com



تهیه کنندگان استاندارد آموزش شغل شایستگی

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	سید مهران یزدانیان	کارشناسی ارشد	متالورژی	مربی	۸ سال	تلفن ثابت : ۶۶۹۰۹۶۱ تلفن همراه : ۰۹۱۳۳۰۹۹۲۶۴ ایمیل : mehran_yazdanian@yahoo.com آدرس : اصفهان - خ هزارجریب - خ کارگر مرکز شماره یک فنی و حرفه ای
۲	بهرروز آقاجانی	کارشناسی ارشد	متالورژی	مربی	۸ سال	تلفن ثابت : ۶۶۹۰۹۶۱ تلفن همراه : ۰۹۱۳۳۱۲۴۷۴۴ ایمیل : aghajanibehrooz@yahoo.com آدرس : اصفهان - خ هزارجریب - خ کارگر مرکز شماره یک فنی و حرفه ای
۳	محسن النگی	کارشناسی ارشد	متالورژی	مربی	۸ سال	تلفن ثابت : ۶۶۹۰۹۶۱ تلفن همراه : ۰۹۱۳۲۶۶۳۵۶۰ ایمیل : mohsen_alan@yahoo.com آدرس : اصفهان - خ هزارجریب - خ کارگر مرکز صنایع ساختمان
۴	بیبا بهمنیار باروق	کارشناسی	مواد	مسئول کمیته تخصصی متالورژی دفتر طرح و برنامه های درسی	۸ سال	تلفن ثابت : ۰۲۱-۶۶۵۶۹۰۰ تلفن همراه : ایمیل : آدرس :



تعاریف :

استاندارد شغل :

مشخصات شایستگی ها و توانمندی های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه ای نیز گفته می شود.

استاندارد آموزش :

نقشه‌ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی های موجود در استاندارد شغل .

نام یک شغل :

به مجموعه ای از وظایف و توانمندی های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می رود اطلاق می شود .

شرح شغل :

بیانیه ای شامل مهم ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل ، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی ، مسئولیت ها ، شرایط کاری و استاندارد عملکرد مورد نیاز شغل .

طول دوره آموزش :

حداقل زمان و جلسات مورد نیاز برای رسیدن به یک استاندارد آموزشی .

ویژگی کارآموز ورودی :

حداقل شایستگی ها و توانایی هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می رود .

کارورزی:

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می گیرد و ضرورت دارد که در آن مشاغل خاص محیط واقعی برای مدتی تعریف شده تجربه شود.(مانند آموزش یک شایستگی که فرد در محل آموزش به صورت تئوریک با استفاده از عکس می آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی گردد).

ارزشیابی :

فرآیند جمع آوری شواهد و قضاوت در مورد آنکه یک شایستگی بدست آمده است یا خیر ، که شامل سه بخش عملی ، کتبی عملی و اخلاق حرفه‌ای خواهد بود .

صلاحیت حرفه ای مریبان :

حداقل توانمندی های آموزشی و حرفه ای که از مریبان دوره آموزش استاندارد انتظار می رود .

شایستگی :

توانایی انجام کار در محیط ها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا برابر استاندارد .

دانش :

حداقل مجموعه ای از معلومات نظری و توانمندی های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی که می تواند شامل علوم پایه (ریاضی ، فیزیک ، شیمی ، زیست شناسی) ، تکنولوژی و زبان فنی باشد .

مهارت :

حداقل هماهنگی بین ذهن و جسم برای رسیدن به یک توانمندی یا شایستگی . معمولاً به مهارت های عملی ارجاع می شود .

نگرشی :

مجموعه ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت های غیر فنی و اخلاق حرفه ای می باشد .

ایمنی :

مواردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می شود .

توجهات زیست محیطی :

ملاحظات است که در هر شغل باید رعایت و عمل شود که کمترین آسیب به محیط زیست وارد گردد.



نام استاندارد آموزش شغل :	
فن ورز آزمایشگاه خواص مکانیکی فلزات	
شرح استاندارد آموزش شغل:	
شغل فن ورز آزمایشگاه خواص مکانیکی فلزات در حوزه صنعت متالورژی بوده و شایستگی هایی از قبیل اندازه گیری و اندازه گذاری ، نمونه سازی نمونه های آزمایشگاه ، سختی سنجی فلزات، انجام آزمایشات استحکام کششی ، فشاری و خمشی، خستگی ، خزش ، سایش و ضربه فلزات را دارد .	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم متالورژی ، مکانیک (ساخت و تولید) و جوشکاری حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی مهارت های پیش نیاز : ندارد	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۱۵۰ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۵۳ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۹۷ ساعت
- زمان کارورزی	: - ساعت
- زمان پروژه	: - ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)	
- کتبی :	۲۵%
- عملی :	۶۵%
- اخلاق حرفه ای :	۱۰%
صلاحیت های حرفه ای مربیان :	
- داشتن حداقل مدرک کارشناسی متالورژی با حداقل ۳ سال سابقه کار مرتبط	



* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

متالورژی مکانیکی حوزه ای از علم متالورژی است که در آن رفتار، و اکنش و مقاومت فلزات مختلف در برابر اعمال نیروهای مختلف بررسی می شود. این بخش می تواند با انجام سایر آزمایش های مکانیکی، آزمون های غیر مخرب، متالوگرافی، عملیات حرارتی، شکل دادن فلزات، متالورژی فیزیکی و حتی ریاضیات مرتبط باشد. در آزمایش های مکانیکی رفتار مواد در برابر شکل های مختلف اعمال نیرو بررسی می شود. از جمله مهمترین این شکل ها می توان به بارگذاری کششی، فشاری، خمشی، همچنین بارگذاری های سیکلی و ... اشاره کرد. در بارگذاری کششی نمونه ها به آرامی تا شکست کامل کشیده میشوند. در بارگذاری سیکلی روش اعمال نیرو به صورت بارگذاری و باربرداری میباشد. مجموعه تست های مکانیکی عموماً به شکل مخرب بوده و دارای حساسیت بالایی به فرآیند نمونه سازی میباشد. از جمله تستهای مکانیکی میتوان به تست های کشش، فشار، خمش، سختی سنجی، خزش، خستگی، ضربه، سایش و پیچش اشاره کرد.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

-Mechanical testing of metals technician

* مهم ترین استانداردها و رشته های مرتبط با این استاندارد :

۱- فن ورز عملیات حرارتی

۲- فن ورز آزمایشگاه متالوگرافی

۳- کارور کوانتومتری

* جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسیب شناسی و سطح سختی کار :

الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب طبق سند و مرجع

ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت طبق سند و مرجع

ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور طبق سند و مرجع

د : نیاز به استعلام از وزارت کار



استاندارد آموزش شغل^۱

- شایستگی‌ها^۳

ردیف	عناوین
۱	اندازه گیری و اندازه گذاری
۲	نمونه سازی
۳	سختی سنجی فلزات
۴	انجام آزمایش استحکام کششی، فشاری و خمشی
۵	انجام آزمایش خستگی فلزات
۶	انجام آزمایش خزش
۷	انجام آزمایش ضربه
۸	انجام آزمایش سایش

^۱. Occupational / Competency Standard

^۳. Competency / task



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : اندازه گیری و اندازه گذاری
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۵	۳	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وسایل کمک آموزشی جعبه کمک های اولیه کپسول آتش نشانی رایانه وایت برد ماژیک وایت برد خط کش سنه نشان انواع پرگار سوزن خط کش کولیس میکرومتر میکروسکوپ نوری				دانش : - واحد طول، سطح، حجم، نیرو و انرژی در سیستم SI و انگلیسی - نحوه تبدیل واحد های سیستم SI و انگلیسی به یکدیگر - ابزار های اندازه گیری و اندازه گذاری (خط کش، سنه نشان، انواع پرگار، سوزن خط کش، کولیس، میکرومتر) و ابزار اندازه گیری نوری (میکروسکوپ و پرژکتور) - نحوه اندازه گیری با کولیس، میکرومتر و میکروسکوپ
				مهارت : - تبدیل واحد های سیستم SI و انگلیسی به یکدیگر - اندازه گیری قطعات با کولیس - اندازه گیری قطعات با میکرومتر - اندازه گیری ابعاد با میکروسکوپ نوری
				نگرش : - دقت - استفاده صحیح از وسایل اندازه گیری
				ایمنی و بهداشت : -
				توجهات زیست محیطی : -



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : نمونه سازی
	جمع	عملی	نظری	
	۳۲	۲۲	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وسایل کمک آموزشی				دانش :
جعبه کمک های اولیه				-کمان اره ،انواع و کاربرد آن
کیسول آتش نشانی				-انواع تیغه اره و کاربرد آن
رایانه				-اره نواری و کاتر
واپت برد				-نحوه برشکاری قطعات فلزی با کمان اره
ماژیک واپت برد				- نحوه برشکاری قطعات فلزی با اره نواری و کاتر
کمان اره				-سوهان ،انواع و کاربرد آن
تیغه اره				-گونبای فلزی و انواع آن
اره نواری				-ورق سنباده ،انواع و کاربرد آن
کاتر				-نحوه سنگ زدن
انواع سوهان				-نحوه سوهان کاری و سنباده کاری
گونبای فلزی				-مفهوم تراشکاری و فرز کاری
ورق سنباده				-نحوه راه اندازی دستگاه تراش و تنظیم آن
دستگاه تراش				- نحوه کف تراشی ،رو تراشی و پخ زنی خارجی
دستگاه فرز				-انواع حدیده و قسمت های مختلف آن
حدیده				-نحوه حدیده کاری
لباس کار				مهارت :
عینک ایمنی				-برش قطعات نمونه های فلزی آزمون کشش ،فشار و سختی سنجی با کمان اره ،اره نواری و کاتر



	زمان آموزش			عنوان : نمونه سازی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت :
				- سنگ زنی نمونه های فلزی
				-سوهانکاری و سنباده کاری
				- کف تراشی ،رو تراشی و پخ زنی خارجی جهت آماده نمودن قطعه برای آزمون های خواص مکانیکی
				نگرش :
				-دقت
				-استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات
				-صرفه جویی و استفاده بهینه از مواد مصرفی
				ایمنی و بهداشت :
			-استفاده از عینک ایمنی و لباس کار	
			-رعایت موارد ایمنی هنگام برشکاری ،تراشکاری ،سنگ زنی و سوهان کاری و سنباده کاری	
			- رعایت موارد ایمنی هنگام کار با ماشین تراش	
			توجهات زیست محیطی :	
			-	
			-	



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : سختی سنجی فلزات
	جمع	عملی	نظری	
	۲۶	۱۶	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وسایل کمک آموزشی جعبه کمک های اولیه کپسول آتش نشانی رایانه وایت برد ماژیک وایت برد دستگاه سختی سنجی یونیورسال به همراه متعلقات دستگاه سختی سنج راکول دستگاه سختی سنج Leeb به همراه متعلقات دستگاه سختی سنج میکرو هاردنس به همراه متعلقات انواع قطعات جهت سختی سنجی لباس کار				دانش :
				-انواع روش های اندازه گیری سختی استاتیکی (برینل ،راکول ،ویکرز) و دینامیکی (Leeb ,Shore) و ریز سختی سنجی (Micro Hardness) و نحوه انجام آن ها
				- نحوه کالیبره کردن دستگاه سختی سنجی
				- استانداردهای سختی و تبدیل اعداد سختی به یکدیگر
				مهارت :
				-کالیبره کردن دستگاه سختی سنجی
				-تعیین سختی به روش برینل
				- تعیین سختی به روش راکول
				- تعیین سختی به روش ویکرز
				- تعیین سختی به روش Micro Hardness
				- تعیین سختی به روش Leeb
				-تبدیل اعداد سختی به یکدیگر
				نگرش :
				-دقت -استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات
				ایمنی و بهداشت :
			-رعایت موارد ایمنی هنگام کار با دستگاه سختی سنجی	
			توجهات زیست محیطی : -	



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۳۸	۲۶	۱۲	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			انجام آزمون استحکام کششی، فشاری و خمشی
وسایل کمک آموزشی جعبه کمک های اولیه کپسول آتش نشانی رایانه وایت برد ماژیک وایت برد دستگاه تست یونیورسال انواع فک کشش، فشار و خمش نمونه های استاندارد انواع قطعات جهت آزمایش عینک ایمنی گوشی ایمنی لباس کار				دانش :
				- مفاهیم استحکام کششی، تنش، کرنش، تغییر شکل الاستیک، تغییر شکل پلاستیک، مدول الاستیسیته، تنش تسلیم، درصد ازدیاد طول نسبی، درصد تقلیل سطح مقطع، حداکثر استحکام کششی، ضریب کار سختی و واحد های آن ها
				- مفاهیم استحکام فشاری، تنش، کرنش، تغییر شکل الاستیک، تغییر شکل پلاستیک، تنش تسلیم، درصد تورم، حداکثر استحکام فشاری و واحد آن ها
				- مفهوم استحکام خمشی و واحد های آن
				- نحوه آماده سازی نمونه خمش
				- دستگاه تست یونیورسال و انواع فک های کشش، فشار و خمش و نحوه کار با آن ها
				- انواع نمونه های استاندارد جهت آزمایش کشش، فشار و خمش
				- نحوه قرار دادن نمونه در دستگاه
				مهارت :
				آزمون استحکام کششی و فشاری:
			- قرار دادن نمونه در دستگاه	
			- انجام آزمون کشش و فشار	



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
				انجام آزمون استحکام کششی، فشاری و خمشی
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
				مهارت :
				- ترسیم نمودار نیرو بر حسب تغییر طول و تبدیل آن به نمودار های تنش، کرنش مهندسی و حقیقی
				- تعیین مقاومت کششی فلزات طبق استاندارد ASTM E8
				- تعیین مدول الاستیسیته، تنش تسلیم، حداکثر استحکام کششی، درصد ازدیاد طول نسبی، درصد تقلیل سطح مقطع و حد پارگی و ضریب کار سختی
				- تعیین مقاومت فشاری فلزات طبق استاندارد ASTM E9
				- آزمون استحکام خمشی:
				- آماده سازی نمونه خمش
				- انجام آزمون استحکام خمشی
				- تعیین مقاومت خمش برای فلزات
				- تعیین استحکام کششی و خمشی قطعات جوشکاری شده
				نگرش :
				- دقت
				- استفاده صحیح از تجهیزات اندازه گیری استحکام کششی، فشاری و خمشی
				ایمنی و بهداشت :
				- استفاده از گوشی و عینک
				- رعایت موارد ایمنی هنگام کار با دستگاه یونیورسال
				توجهات زیست محیطی :
				-



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : انجام آزمون خستگی فلزات
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲	۸	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وسایل کمک آموزشی جعبه کمک های اولیه کپسول آتش نشانی رایانه وایت برد ماژیک وایت برد دستگاه تست خستگی به همراه کلیه متعلقات انواع قطعات جهت آزمایش لباس کار				دانش :
				- مفهوم خستگی (خستگی ، نیرو و تنش متناوب و حد خستگی)
				- دستگاه آزمایش خستگی و نحوه کار با آن
				- اصول آماده سازی نمونه جهت آزمایش
				-
				مهارت :
				- آماده سازی نمونه جهت آزمایش
				- انجام آزمون تعیین خستگی فلزات
				- تعیین خستگی و ترسیم نمودار تنش بر حسب تعداد سیکل (S-N) برای فلزات
				- تعیین حد خستگی و استحکام خستگی
				- بررسی سطح شکست بر اثر خستگی
				نگرش :
				- دقت
				- استفاده صحیح از تجهیزات اندازه گیری مقاومت به خستگی
			ایمنی و بهداشت :	
			- رعایت موارد ایمنی هنگام کار با دستگاه	
			توجهات زیست محیطی :	
			-	



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : انجام آزمون خزش
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۶	۴	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وسایل کمک آموزشی جعبه کمک های اولیه کپسول آتش نشانی رایانه وایت برد ماژیک وایت برد دستگاه آزمایش خزش به همراه متعلقات انواع قطعات جهت آزمایش لباس کار				دانش :
				- مفهوم خزش، تاثیر درجه حرارت بر روی خزش
				- دستگاه آزمایش خزش و نحوه کار با آن
				- نحوه آماده سازی نمونه جهت آزمایش خزش
				-
				مهارت :
				- آماده سازی نمونه جهت آزمایش
				- انجام آزمایش خزش
				- تعیین مقاومت به خزش و ترسیم نمودار ازدیاد طول نسبی بر حسب زمان برای فلزات
				- تعیین حداکثر عمر قطعه تحت تنش و درجه حرارت بالا
				-
				نگرش :
				- دقت
				- استفاده صحیح از تجهیزات
			ایمنی و بهداشت :	
			- رعایت موارد ایمنی هنگام کار با محفظه حرارتی دستگاه	
			توجهات زیست محیطی :	
			-	



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : انجام آزمون ضربه
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴	۸	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وسایل کمک آموزشی جعبه کمک های اولیه کپسول آتش نشانی رایانه وایت برد ماژیک وایت برد دستگاه آونگ ضربه دستگاه ناچ زن گرم کن فریزر پنس نمونه گیر انواع قطعات جهت آزمایش لباس کار				دانش :
				- مفهوم ضربه ، انواع شکست ، چقرمگی و تاثیر درجه حرارت بر انرژی شکست
				- روش های آزمون ضربه (شارپی و آیزود) و نحوه کار با دستگاه های آن
				- نحوه آماده سازی نمونه
				- الزامات ایمنی مربوط به دستگاه آونگ ضربه
				- نحوه کار با دستگاه ناچ زن نمونه ضربه
				مهارت :
				- آماده سازی نمونه
				- انجام آزمون تعیین مقاومت به ضربه
				- تعیین مقاومت به ضربه با روش شارپی
				- ترسیم نمودار انرژی شکست بر حسب درجه حرارت
				- تعیین درجه حرارت تبدیل شکست ترد به نرم
				- بررسی سطح مقطع شکست
				نگرش :
				- دقت
				- استفاده صحیح از تجهیزات
			ایمنی و بهداشت :	
			- رعایت موارد ایمنی هنگام کار با دستگاه آزمون ضربه	
			توجهات زیست محیطی :	
			-	



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : انجام آزمون سایش
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۶	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وسایل کمک آموزشی جعبه کمک های اولیه کپسول آتش نشانی رایانه وایت برد ماژیک وایت برد لباس کار دستگاه تست سایش				دانش :
				-مفهوم سایش و انواع آن
				-انواع روش های انجام آزمایش سایش (خراشان ، چسبان و سایش ناشی از خستگی سطحی)
				-مفهوم اتصال موضعی
				-تاثیر افزایش دما بر سایش
				مهارت :
				-انجام آزمایش سایش به روش پین روی دیسک (کاهش وزن نمونه تحت سایش)
				-انجام آزمایش سایش به روش پین روی دیسک (افزایش سرعت دیسک)
				- انجام آزمایش سایش به روش دیسک روی پین
				- انجام آزمایش سایش در دمای محیط و دماهای بالاتر
				نگرش :
				-دقت
				- استفاده صحیح از تجهیزات
				ایمنی و بهداشت :
			-رعایت موارد ایمنی هنگام انجام آزمایش سایش	
			توجهات زیست محیطی :	
			-	



- بر گه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	کپسول آتش نشانی	۶ کیلویی ، پودر و گاز	۲	
۲	جعبه کمک های اولیه	به همراه متعلقات	۱	
۳	دیتا پرژکتور		۱	
۴	رایانه	با تمام متعلقات	۲	
۵	پرینتر رنگی		۱	
۶	دستگاه تست یونیورسال	حداقل ۳۰ تن	۱	
۷	اکستنسایومتر	۲۵۰ میلی متر	۱	
۸	دستگاه ضربه	۳۰۰J	۱	
۹	گرم کن	۳۰ لیتر ، ۳۰۰ درجه سانتیگراد	۱	
۱۰	فریزر	۱۰ لیتر ، -۸۰ درجه سانتیگراد	۱	
۱۱	دستگاه تست خستگی	به همراه متعلقات	۱	
۱۲	دستگاه تست خزش	به همراه متعلقات	۱	
۱۳	سختی سنج اونیورسال (برینل ، راکول ، ویکرز)	با تست بلوکهای استاندارد ، ایندنتور های مختلف و سایر متعلقات	۱	
۱۴	سختی سنج آنالوگ راکول	به همراه متعلقات	۱	
۱۵	سختی سنج دینامیکی Leeb	به همراه متعلقات	۱	
۱۶	دستگاه تراش با متعلقات	۸۰ سانتی متری	۱	
۱۷	دستگاه فرز CNC کوچک	رومیزی	۱	
۱۸	دستگاه سختی سنج میکرو هاردنس	با حداقل نیروی ۱ کیلوگرم	۱	
۱۹	دستگاه تراش سی ان سی	رومیزی	۱	

توجه :

- تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود .



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۲۰	دستگاه وایر کات		۱	
۲۱	دستگاه اره نواری		۱	
۲۲	دستگاه سنگ دیواری		۱	
۲۳	دستگاه سنباده زنی		۱	
۲۴	دستگاه تست سایش		۱	
۲۵	دستگاه تست کشش رومیزی جهت نمونه های کوچک	۱۰۰۰ کیلوگرم	۱	
۲۶	دستگاه کاتر رومیزی		۱	
۲۷	مینی سنگ		۱	

توجه :

- تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود .



- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	تیغه کمان اره		۱۰ عدد	به ازای یک دوره آموزشی
۲	متال مارکر		۴ عدد	به ازای یک دوره آموزشی
۳	سنباده	تر و خشک گریدهای ۶۰ تا ۶۰۰	هرکدام ۳ برگ	به ازای یک دوره آموزشی
۴	مواد خنک کننده	روغن Z1	۵ لیتر	به ازای یک دوره آموزشی
۵	فولاد جنس مختلف	در ابعاد ۱۰×۱۰ میلی متر	۵ کیلوگرم	به ازای یک دوره آموزشی
۶	آلومینیم آلیاژی	آلیاژی در ابعاد ۱۰×۱۰ میلی متر	۱۰ کیلوگرم	به ازای یک دوره آموزشی
۷	برنج	ابعاد ۱۰×۱۰ میلی متر	۷ کیلوگرم	به ازای یک دوره آموزشی
۸	فولاد	جنس مختلف با سطح مقطع گرد ۱۶ میلی متر	۲۵ کیلوگرم	به ازای یک دوره آموزشی
۹	آلومینیم آلیاژی	با سطح مقطع گرد ۱۶ میلی متر	۳۰ کیلوگرم	به ازای یک دوره آموزشی
۱۰	برنج	با سطح مقطع گرد ۱۶ میلی متر	۲۰ کیلوگرم	به ازای یک دوره آموزشی
۱۱	لباس کار		۱	به ازای هر نفر
۱۲	گوشی ایمنی		۵ عدد	به ازای یک دوره آموزشی
۱۴	ورق فولادی	ضخامتهای مختلف	۱۵ کیلوگرم	به ازای یک دوره آموزشی
۱۵	الماس	جهت تراشکاری	۳ عدد	به ازای یک دوره آموزشی
۱۶	صفح سنگ مینی	ساب و برش	۲ عدد	به ازای یک دوره آموزشی
۱۷	قلم فرم تراشی	جهت تراش شعاع نمونه کشش	۲ عدد	به ازای یک دوره آموزشی

توجه :

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود .



- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	کمان اره		۵ عدد	
۲	گونپای فلزی		۵ عدد	
۳	سوهان فلز کاری	گرد و تخت	از هر کدام ۵ عدد	
۴	سنجه نشان		۵ عدد	
۵	چکش		۵ عدد	
۶	پرگار		۵ عدد	
۷	سوزن خط کش		۵ عدد	
۸	شابلون	R سنج	۲ عدد	
۹	دستگاه حدیده		۵ عدد	
۱۰	کولیس	۳۰ سانتی متری با دقت ۰/۰۲ و ۰/۰۵	۵ عدد	
۱۱	کولیس	دیجیتال	۵ عدد	
۱۲	ماشین حساب مهندسی		۲ عدد	
۱۳	سنجه نشانه زن	حرف و عددی	۲ سری	
۱۴	پنس نمونه گیر	طبق استاندارد	۲ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .



– منابع و نرم افزار های آموزشی (اصلی مورد استفاده در تدوین و آموزش استاندارد)

ردیف	عنوان منبع یا نرم افزار	مؤلف	مترجم	سال نشر	محل نشر	ناشر یا تولید کننده
۱	آزمون مواد	ورنون جان	علی حائریان		مشهد	دانشگاه فردوسی مشهد
۲	ASM Metal Handbooks Volume 08 Mechanical Testing and Evaluation					ASM Handbook Committee
۳	متالورژی مکانیکی	جورج ای دیتر.	شهره شهیدی		تهران	نشر دانشگاهی

– سایر منابع و محتواهای آموزشی (پیشنهادی گروه تدوین استاندارد) علاوه بر منابع اصلی

ردیف	نام کتاب یا جزوه	سال نشر	مؤلف / مولفین	مترجم / مترجمین	محل نشر	ناشر	توضیحات
۱	راهنمای تست مواد مکانیکی	۱۳۸۷	آلوک نایار	امیر خاکزاد	تهران	طراح	
۲	آزمونهای مکانیکی فلزات	۱۳۸۲	فرزاد قدک – حسن غیاثوند		تهران	جهان جام جم	
۳	راهنمای جامع منحنی های تنش و کرنش	۱۳۸۳		حسن غیاثوند – حجت اله عالی	تهران	جهان جام جم	

فهرست معرفی نرم افزارهای سودمند و مرتبط

(علاوه بر نرم افزارهای اصلی)

ردیف	عنوان نرم افزار	تهیه کننده	آدرس	توضیحات
1	Microsoft Excel	Microsoft		