

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

## استاندارد آموزش شایستگی

# طراحی قالب فورج (آهنگری)

### گروه شغلی

### مکانیک

کد ملی آموزش شایستگی

۲	۱	۴	۴	۴	۰	۴	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۶	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه	شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه		

۱/۱/۳۸/۴/۱-۰

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۸۸/۴/۱



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۲۴/۲۴/۱/۱-۰

شروع اعتبار : ۱۳۸۸/۴/۱

پایان اعتبار : ۱۳۸۹/۴/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته مکانیک :

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

فرآیند اصلاح و بازنگری :

آدرس :

تهران - خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی ، نیش نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ، شماره ۲۵۹

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷      تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۰



### تهیه کنندگان استاندارد شغل

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	علی باقر نژاد شایان	لیسانس	مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید	۷ سال
۲	سوسن علی نژاد سارخانی	لیسانس	مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار	۴ سال
۳	حسین باقر نژاد شایان	دانشجو	مهندسی مکانیک گرایش انرژی	۱ سال
۴	مهدی حقی	لیسانس	مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید	۶ سال
۵	حامد پور حاجی	لیسانس	مهندسی صنایع	۳ سال
۶				
۷				
۸				

### تهیه کنندگان استاندارد آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	علی باقر نژاد شایان	لیسانس	مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید	۷ سال
۲	سوسن علی نژاد سارخانی	لیسانس	مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار	۴ سال
۳	حسین باقر نژاد شایان	دانشجو	مهندسی مکانیک گرایش انرژی	۱ سال
۴	مهدی حقی	لیسانس	مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید	۶ سال
۵	حامد پور حاجی	لیسانس	مهندسی صنایع	۳ سال
۶				
۷				



## **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 :**

نقشه ی 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 اهداف 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 .

### **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 حرفه ای خواهد بود .

### **صلاحیت حرفه ای مربیان :**

حداقل توانمندی های آموزشی و حرفه ای که از مربیان 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 .

### **نگرش :**

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 شغل : طراح قالب فورج (آهنگری)

### شرح شغل<sup>۱</sup>

طراح قالب فورج شغلی است که در حوزه مکانیک می باشد و شایستگی هایی از قبیل شناخت انواع فرآیند های فورج و روش های شکل دهی را داشته باشد و بتواند فرایند های فورج را تحلیل کرده و پس از انجام محاسبات مربوط به پارامترهای قطعه کار طراحی قالب های پیش شکل دهی و انواع قالب ها باز و بسته فورج را انجام دهد و مراحل تولید قطعه را به طور کامل مشخص نماید در ضمن نوع پرس و یا چکش و تجهیزات حرارتی مورد نیاز برای تولید قطعه مورد نظر را مشخص نماید. این شغل با مشاغلی از قبیل قالب سازها، مهندسین مکانیک، ریخته گران، تراشکاران، ماشین کاران CNC و ماشین کاران اسپارک (EDM) بخش های مختلف صنعت در ارتباط می باشد.

### ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم

حداقل توانایی جسمی : سلامت جسمانی مربوط به شغل

مهارت های پیش نیاز این استاندارد : ندارد

### طول دوره آموزش

طول دوره آموزش : ۱۶۲ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۳۰ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۱۱۲ ساعت

- کارورزی : - ساعت

- زمان پروژه : ۲۰ ساعت

### شیوه ارزشیابی

آزمون عملی : ۶۵٪

آزمون کتبی عملی : ۲۵٪

اخلاق حرفه ای : ۱۰٪

### صلاحیت های حرفه ای مربیان

- لیسانس مکانیک کلیه گرایشها و ۳ سال سابقه کار مرتبط



## استاندارد شغل<sup>۲</sup>

### – شایستگی های<sup>۳</sup> شغلی

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی تحلیل فرآیندهای ساخت قالب فورج
۲	توانایی تحلیل تغییر شکل در فرایند فورج
۳	توانایی طراحی قالب باز فورج
۴	توانایی طراحی قالب های بسته فورج
۵	توانایی طراحی انواع سمبه های قالبهای فورج
۶	توانایی طراحی قالب های پیش شکل دهی در فورج
۷	توانایی انتخاب نوع پرس ها و چکش ها و تجهیزات حرارتی مورد نیاز برای تولید
۸	توانایی بهینه سازی قابلیت شکل پذیری قطعه کار در فرآیند فورج
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	





**استاندارد آموزش**  
**– برگه‌ی تحلیل آموزشی**

	زمان آموزش			<b>عنوان توانایی :</b> توانایی تحلیل فرآیندهای ساخت قالب فورج
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	<b>دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی</b> <b>توجهات زیست محیطی مرتبط</b>			
		۱	<b>دانش :</b> - مواد مناسب از فولاد خام گرم کار - روشهای عملیات خشن کاری بر روی مواد خام - روشهای عملیات حرارتی و سخت دهی حجمی - روشهای عملیات پولیش کاری و ماشین کاری EDM - کنترل نهایی و انتقال قالب به خط تولید - ۵- انواع روش های ساخت قالب - روش ساخت سنتی - روش ساخت با ماشین کاری الکتروفیزیکال - روش های ساخت مدرن	
	۴ ۳ ۳ ۳ ۳		<b>مهارت :</b> - ارائه کردن روش مناسب برای فورج قطعات مختلف - دریافت نقشه قطعه کار - محاسبه و تهیه نقشه قالب و نقشه گرم قطعه - انتخاب نوع فرآیند برای ساخت قطعه مورد نظر - انتخاب استاندارد ها - بررسی روشهای ساخت قالب فورج و انتخاب بهترین روش	



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تحلیل فرآیندهای ساخت قالب فورج
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش :			
	– بهینه سازی طرح قالب های فورج و پایین آوردن هزینه تولید			
	–			
	ایمنی :			
	–			
	–			
	توجهات زیست محیطی :			
	–			
	–			





**استاندارد آموزش**  
**– برگه‌ی تحلیل آموزشی**

	زمان آموزش			<b>عنوان توانایی :</b> توانایی تحلیل تغییر شکل در فرآیند فورج
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	۳			مهارت : - تحلیل فرایند فورج : - جریان جانبی - جریان طولی
				نگرش : - بهینه سازی طرح قالب های فورج و پایین آوردن هزینه تولید -
				ایمنی : - -
				توجهات زیست محیطی : - -



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی طراحی قالب باز فورج
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
		۲ ۳ ۴ ۱ ۱		<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تحلیل و رسم خطوط لغزش کرنش صفحه ای</li> <li>- محاسبات ابعاد کلی قالب</li> <li>- طراحی یک قالب باز برای قطعه نمونه</li> <li>- تحلیل و انتخاب نوع چکش ها و پرس ها در فورج قالب باز</li> <li>- تحلیل انواع ابزارهای کمکی در قالب باز و انتخاب ابزارهای مناسب</li> </ul>
				<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- بهینه سازی طرح قالب های فورج و پایین آوردن هزینه تولید</li> <li>-</li> </ul>
				<p>ایمنی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> <li>-</li> </ul>
				<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> <li>-</li> </ul>



**استاندارد آموزش**  
**– برگه‌ی تحلیل آموزشی**

	زمان آموزش			<b>عنوان توانایی :</b> توانایی طراحی قالب های بسته فورج
	جمع	عملی	نظری	
	۳۶	۳۰	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	<b>دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی</b> <b>توجهات زیست محیطی مرتبط</b>			
ماشین حساب مداد خودکار در ۳ رنگ نمونه قالب فورج دیتا پروژکتور پرده دیتا پروژکتور کامپیوتر با تمام متعلقات کاغذ A4 وایت برد و ماژیک		۳ ۳	<b>دانش :</b> - روش های مربوط به سطح جدایش بین دو نیمه قالب - انواع حفره و پلیسه در قالبهای فورج	
		۲ ۱ ۱ ۱ ۲ ۱ ۲ ۱ ۲ ۱ ۲	<b>مهارت :</b> ۱- محاسبات ترمودینامیکی عملیات فورج - تعیین درجه حرارت فورج قطعه - تعیین درجه حرارت کاری قالب نهایی - محاسبه انقباض ابعادی قالب پس از خنک شدن ۲- محاسبات ابعادی سایش در قالب ۳- محاسبه . شیب دیواره قالب ۴- محاسبات ابعادی برای ماشین کاری ۵- محاسبه ابعاد پلیسه را در قطعه نهایی قالب - فاکتور پیچیدگی شکل قطعه - محاسبه جرم قطعه با پلیسه و بدون پلیسه - ضخامت و عرض پلیسه - سطح تصویر در برگرنده قطعه با پلیسه ۶- محاسبه جرم قطعات فورج را ۷- محاسبه نیروی فورج در قالب بسته ۸- محاسبه ابعاد بلوک قالب فورج ۹- محاسبات مربوط به قالب برش پلیسه	

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی طراحی قالب های بسته فورج
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
		۲ ۲ ۲ ۳ ۳ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱		<p>مهارت :</p> <p>۱۰- طراحی ابعاد حفره قالب نهایی</p> <p>۱۱- طراحی حفره پلیسه</p> <p>۱۲- طراحی بلوک قالب فورج</p> <p>۱۳- طراحی قالب برش پلیسه</p> <p>۱۴- طراحی قالب بسته کامل برای قطعه نمونه</p> <p>۱۵- بررسی تاثیر محل خط جدایش روی پارامترهای فورج</p> <p>۱۶- بررسی اشکالات مربوط به انحراف جانبی و جفت نشدن قالب</p> <p>۱۷- بررسی رابطه فشار هیدرواستاتیک با ابعاد پلیسه</p> <p>۱۸- بررسی ارتباط جرم قطعات فورج با ابعاد پلیسه</p> <p>۱۹- محاسبه نیروی فورج در قالب بسته</p>
	نگرش :			<p>- بهینه سازی طرح قالب های فورج و پایین آوردن هزینه تولید</p> <p>-</p>
	ایمنی :			-
	توجهات زیست محیطی :			-



**استاندارد آموزش**  
**– برگه‌ی تحلیل آموزشی**

	زمان آموزش			<b>عنوان توانایی :</b> توانایی طراحی انواع سمبه های قالب های فورج
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴	۱۰	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	<b>دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی</b> <b>توجهات زیست محیطی مرتبط</b>			
ماشین حساب مداد خودکار در ۳ رنگ نمونه قالب فورج دیتا پروژکتور پرده دیتا پروژکتور کامپیوتر با تمام متعلقات کاغذ A4 وایت برد و ماژیک		۲  ۲	<b>دانش :</b> - روش های طراحی سمبه ها - انواع سمبه ها و کاربرد آنها - -	
	۱۰		<b>مهارت :</b> - طراحی انواع سمبه ها - طراحی سمبه های مسطح و بدون لبه - طراحی سمبه های لبه دار - طراحی سمبه های لبه دار مدور -	
	<b>نگرش :</b> - بهینه سازی طرح قالب های فورج و پایین آوردن هزینه تولید -			
	<b>ایمنی :</b> -			
	<b>توجهات زیست محیطی :</b> -			





**استاندارد آموزش**  
**– برگه‌ی تحلیل آموزشی**

	زمان آموزش			<b>عنوان توانایی :</b> توانایی طراحی قالبهای پیش شکل دهی در فورج
	جمع	عملی	نظری	
	۱۵	۱۲	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	<b>دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی</b> <b>توجهات زیست محیطی مرتبط</b>			
ماشین حساب مداد خودکار در ۳ رنگ نمونه قالب فورج دیتا پروژکتور پرده دیتا پروژکتور کامپیوتر با تمام متعلقات کاغذ A4 وایت برد و ماژیک	۳			<b>دانش :</b> انواع قالبهای پیش شکل دهی و کاربرد آنها - قالب نازک کاری - قالب کلفت کاری - قالب خم کاری - قالب بلوکر
	۴			<b>مهارت :</b> ۱- طراحی ابعاد شمشال - مشخص نمودن محل قرارگیری شمشال در قالب - انجام بهینه سازی ابعاد شمشال - اصلاح حجم استوانه ی محیطی ۲- انتخاب روش مناسب طراحی قالب پیش شکل دهی و محاسبات مربوطه در روش انتخاب شده برای طرح - روش تجربی (سنتی) یا توزیع جرمی - روش میان یابی - لاگرانژ - روش میدان سرعت معکوس منطقه ای - روش تغییر شکل معکوس - روش خطوط هم پتانسیل میدان الکتریکی ۳- طراحی یک قالب پیش شکل دهی کامل برای قطعه نمونه
	۴			

	زمان آموزش			<p>عنوان توانایی :</p> <p>توانایی طراحی قالبهای پیش شکل دهی در فورج</p>
	جمع	عملی	نظری	
<p>تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی</p>				<p>دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط</p>
				<p>نگرش :</p> <p>– بهینه سازی طرح قالب های فورج و پایین آوردن هزینه تولید</p> <p>–</p>
				<p>ایمنی :</p> <p>–</p> <p>–</p>
				<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>–</p> <p>–</p>



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تحلیل پرس ها و چکش ها و تجهیزات حرارتی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
		۲ ۳ ۲,۵ ۲,۵		<p>مهارت :</p> <p>۱- مشخص نمودن چکش مورد نیاز فرآیند فورج</p> <p>۲- بررسی پرسها و انتخاب پرس مورد نیاز فرآیند فورج قطعه نمونه</p> <p>۳- انتخاب تجهیزات حرارتی مناسب</p> <p>۴- انتخاب نوع قاب پرس در زمان انتخاب پرس</p> <p>- قاب قوسی</p> <p>- قاب شکاف دار</p> <p>- قاب دیوار مستقیم</p>
				<p>نگرش :</p> <p>- بهینه سازی طرح قالب های فورج و پایین آوردن هزینه تولید</p> <p>-</p>
				<p>ایمنی :</p> <p>-</p> <p>-</p>
				<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>-</p> <p>-</p>



**استاندارد آموزش**  
**– برگه‌ی تحلیل آموزشی**

	زمان آموزش			<b>عنوان توانایی :</b> توانایی بهینه سازی قابلیت شکل دهی در فرایند فورج
	جمع	عملی	نظری	
	۱۱	۸	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	<b>دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی</b> <b>توجهات زیست محیطی مرتبط</b>			
ماشین حساب مداد خودکار در ۳ رنگ نمونه قالب فورج دیتا پروژکتور پرده دیتا پروژکتور کامپیوتر با تمام متعلقات کاغذ A4 وایت برد و ماژیک			۱ ۰,۵ ۱ ۰,۵	<b>دانش :</b> - روش های آماده سازی قطعات برای فورج - حرارت مناسب فورج برای مواد مختلف - تنش پسماند در قطعات فورج شده - انواع روان سازها در فرایند فورج -
			۲ ۳ ۲ ۱	<b>مهارت :</b> - مشخص نمودن مراحل آماده سازی قطعه کار برای فورج - محاسبه درجه حرارت مناسب فورج برای قطعه مورد نظر - تحلیل تنش پسماند و بررسی راههای حذف و یا کاهش آن - انتخاب روانساز مناسب برای فرایند فورج -
				<b>نگرش :</b> - بهینه سازی طرح قالب های فورج و پایین آوردن هزینه تولید - بهینه سازی قابلیت شکل پذیری قطعه کار در فرایند فورج
				<b>ایمنی :</b> -
				<b>توجهات زیست محیطی :</b> -



– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	میز نقشه کشی	۱ میز برای هر نفر	
۲	صندلی نقشه کشی	۱ صندلی برای هر نفر	
۳	نمونه قالب فورج	۱ ست از هر نوع قالب	
۴	دیتا پروژکتور	۱ دستگاه	
۵	پرده دیتا پروژکتور	۱ عدد	
۶	کامپیوتر با تمام متعلقات	۱ دستگاه	
۷	کاغذ A4	۱ بسته برای هر نفر	
۸	کاغذ A3	۲۰۰ عدد برای هر نفر	
۹	مداد BH,B5,B6	از هر کدام ۱ بسته برای هر نفر	
۱۰	وایت برد و ماژیک	۱ عدد	
۱۱	وسایل کامل نقشه کشی	۱ سری برای هر نفر	
۱۲	ماشین حساب	1 عدد برای هر نفر	
۱۳	مداد تراش و مداد پاک کن	از هر کدام ۱ عدد برای هر نفر	
۱۴	خودکار در ۳ رنگ	از هر کدام ۱ عدد برای هر نفر	

توجه :

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

– ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .

– مواد به ازاء یک نفر کارآموز محاسبه شود .



– منابع و نرم افزار های آموزشی

شرح	ردیف
طراحی قالب های فورج انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر	۱
ASM metals Handbook “forming and forging”	۲