



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

استاندارد آموزش شایستگی

بازیافت طلا از ضایعات الکترونیکی

گروه شغلی

طلا و جواهر سازی

کد ملی آموزش شایستگی

۷	۳	۱	۳	۲	۰	۷	۹	۰	۰	۰	۰	۰	۳	۱
ISCO-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

تاریخ تدوین استاندارد : ۱۴۰۰/۹/۹

نظارت بر تدوین محتوا و تصویب استاندارد: دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی: ۷۳۱۳۲۰۷۹۰۰۰۰۰۳۱

اعضاء کارگروه برنامه‌ریزی درسی: طلا و جواهر سازی					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	علی عابدی	کارشناسی	کامپیوتر	مدیرعامل مجموعه طلا بازیافت	۶ سال
۲	فاطمه سرکش نوشری	کارشناسی	زیست شناسی	کارشناس محیط زیست و پسماند مجموعه طلا بازیافت	۶ سال
۳	مونا صحرایی	کارشناسی	زیست شناسی	کارشناس مواد شیمیایی و ترکیب محلول های مجموعه طلا بازیافت	۶ سال
۴	منامنتظری هدشی	کارشناسی ارشد	مرمت اشیاء فرهنگی و تاریخی	دبیر کارگروه برنامه ریزی درسی طلا و جواهرسازی	۱۵ سال
۵					
۶					
۷					

کلیه حقوق مادی و معنوی این استاندارد متعلق به سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور بوده و هرگونه سوء استفاده مادی و معنوی از آن موجب پیگرد قانونی است.

آدرس: دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی
تهران، خیابان آزادی، نبش خیابان خوش جنوبی، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور
دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸
تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸
آدرس الکترونیکی: rpc@irantvto.ir

تعاریف :

استاندارد شغل :

مشخصات شایستگی‌ها و توانمندی‌های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه‌ای نیز گفته می‌شود.

استاندارد آموزش :

نقشه‌ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی‌های موجود در استاندارد شغل.

نام یک شغل :

به مجموعه‌ای از وظایف و توانمندی‌های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می‌رود اطلاق می‌شود.

شرح شغل :

بیانیه‌ای شامل مهم‌ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی، مسئولیت‌ها، 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 شایستگی‌ها و توانایی‌هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می‌رود.

کارورزی:

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می‌گیرد 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 می‌آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی‌گردد).

ارزشیابی :

فرآیند جمع‌آوری 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 حرفه‌ای مربیان :

حداقل توانمندی‌های آموزشی و حرفه‌ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می‌رود.

شایستگی :

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

دانش :

حداقل مجموعه‌ای از معلومات نظری و توانمندی‌های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی که می‌تواند شامل علوم پایه (ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی)، تکنولوژی و زبان فنی باشد.

مهارت :

حداقل هماهنگی بین ذهن و جسم برای رسیدن به یک توانمندی یا شایستگی. معمولاً به مهارت‌های عملی ارجاع می‌شود.

نگرش :

مجموعه‌ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت‌های غیر فنی و اخلاق حرفه‌ای می‌باشد.

ایمنی :

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

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 شایستگی:
بازیافت طلا از ضایعات الکترونیکی
شرح استاندارد آموزش شایستگی :
بازیافت طلا از ضایعات الکترونیکی یکی از مشاغل مربوط به طلا و جواهرسازی است که شامل کارهای آماده سازی مواد اولیه ، صاف نمودن و جداسازی طلای معلق از حوضچه اسید ، ساخت تیزاب سلطانی و حل نمودن طلا در تیزاب سلطانی ، رسوب دهی و تفکیک طلا از تیزاب سلطانی و ذوب و عیارسنجی طلا می باشد. در ضمن این شایستگی با مشاغل بازیابی طلا از خاک در ارتباط است.
ویژگی های کارآموز ورودی :
حداقل میزان تحصیلات : پایان دوره اول متوسطه (پایان دوره راهنمایی) حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی مهارت های پیش نیاز : ندارد
طول دوره آموزش :
طول دوره آموزش : ۱۰۰ ساعت طول آموزش نظری : ۲۵ ساعت طول آموزش عملی : ۷۵ ساعت زمان کارورزی : - زمان پروژه : -
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)
- کتبی : ۲۵٪ - عملی : ۶۵٪ - اخلاق حرفه ای : ۱۰٪
صلاحیت های حرفه ای مربیان :
- لیسانس شیمی یا فوق دیپلم کامپیوتر یا الکترونیک با ۳ سال سابقه کار مرتبط - دیپلم سایر رشته ها با ۶ سال سابقه کار مرتبط

*** تعریف دقیق استاندارد(اصطلاحی):**

بازیافت طلا از برد های الکترونیکی سوخته ، قدیمی و منفک شده که به روش تیزاب سلطانی صورت می گیرد . در این فرآیند ، فویل های طلا از ضایعات الکترونیکی جدا شده و بعد از صاف کردن و حل نمودن در تیزاب سلطانی و انجام مرحله رسوب دهی و ذوب رسوب حاصل شده ، طلای ۲۴ عیار به دست می آید.

*** اصطلاح انگلیسی استاندارد(اصطلاحات مشابه جهانی):**

Recycling gold from electronic boards

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

-بازیابی طلا از خاک

*** 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 شایستگی

- کارها

ردیف	عناوین	ساعت آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱	آماده سازی مواد اولیه	۸	۲۴	۳۲
۲	صاف نمودن و جداسازی طلای معلق از حوضچه اسید	۵	۱۵	۲۰
۳	ساخت تیزاب سلطانی و حل نمودن طلا در تیزاب سلطانی	۵	۱۵	۲۰
۴	رسوب دهی و تفکیک طلا از تیزاب سلطانی	۴	۱۲	۱۶
۵	ذوب و عیارسنجی طلا	۳	۹	۱۲
جمع ساعات		۲۵	۷۵	۱۰۰

	زمان آموزش			عنوان : آماده سازی مواد اولیه
	جمع	عملی	نظری	
	۳۲	۲۴	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
اسید هیدروکلریک آب مقطر صافی پلاستیکی پمپ هوا ساز ظرف شیشه ای قیچی ورق بر کلرید مس دو ظرفیتی انبردست پیچ گوشتی دو سو پیچ گوشتی چهار سو دم باریک دستکش عینک کفش روپوش ماسک دستگاه تهویه اسید نیتریک				دانش :
				نحوه جداسازی برد
				انواع برد (مخابراتی ، موبایل ، CPU ، مادر برد، رم ، کارت گرافیک ، کارت صدا ، کارت کپچر ، لوازم خانگی ، DVD رایتر، برد فلایپی دیسک، برد دستگاه های پزشکی ، آی سی و چیپ ست)
				انواع اسید (هیدروکلریک و نیتریک)
				روش ساخت محلول ها
				مهارت :
				جداسازی برد
				انتخاب برد با توجه به میزان طلا
				ساخت محلول ها
				نگرش :
				رعایت اخلاق حرفه ای دقت در هنگام کار صرفه جویی در مواد مصرفی ، انرژی و زمان
				ایمنی و بهداشت :
				رعایت اصول ارگونومی هنگام کار استفاده از وسایل حفاظت فردی (روپوش ، عینک ، کفش ، دستکش و ماسک) رعایت بهداشت فردی و عمومی هنگام کار مجهر بودن کارگاه به دستگاه تهویه
			توجهات زیست محیطی :	
			تفکیک مناسب پسماند و دفع یا حفظ صحیح آن مدیریت مصرف انرژی	

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۵	۵	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			صاف نمودن و جداسازی طلای معلق از حوضچه اسید
بشر ارلن همزن شیشه ای قیف پلاستیکی کاغذ صافی دستکش عینک ماسک کفش روپوش دستگاه تهویه				دانش :
				روش ساخت کاغذ صافی
				روش صاف کردن رسوب محلول
				نحوه جداسازی طلای معلق از محلول
				نحوه شست و شوی طلای صاف شده
				مهارت :
				ساخت کاغذ صافی
				صاف نمودن محلول حاوی طلا
				جداسازی طلا به کمک کاغذ صافی
				شست و شوی طلای صاف شده
				نگرش :
				رعایت اخلاق حرفه ای دقت در هنگام کار
				ایمنی و بهداشت : رعایت اصول ارگونومی هنگام کار استفاده از وسایل حفاظت فردی (روپوش ، عینک ، کفش، دستکش و ماسک) رعایت بهداشت فردی و عمومی هنگام کار مجهر بودن کارگاه به دستگاه تهویه
			توجهات زیست محیطی : تفکیک مناسب پسماند و دفع یا حفظ صحیح آن مدیریت مصرف انرژی	

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۵	۵	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
اسید هیدروکلریک اسید نیتریک آب مقطر بشر ارلن همزن شیشه‌ای کاغذ صافی قیف پلاستیکی دستکش عینک ماسک کفش روپوش دستگاه تهویه				دانش :
				روش ساخت تیزاب سلطانی
				نحوه حل نمودن طلا در محلول تیزاب سلطانی
				نحوه صاف نمودن محلول تیزاب سلطانی توسط کاغذ صافی
				مهارت :
				ساخت تیزاب سلطانی
				حل نمودن طلا در محلول تیزاب سلطانی
				صاف نمودن محلول تیزاب سلطانی توسط کاغذ صافی
				نگرش :
				رعایت اخلاق حرفه‌ای دقت در هنگام کار صرفه‌جویی در مواد مصرفی، انرژی و زمان
				ایمنی و بهداشت :
				رعایت اصول ارگونومی هنگام کار استفاده از وسایل حفاظت فردی (روپوش، عینک، کفش، دستکش و ماسک) رعایت بهداشت فردی و عمومی هنگام کار مجهر بودن کارگاه به دستگاه تهویه
				توجهات زیست محیطی : تفکیک مناسب پسماند و دفع یا حفظ صحیح آن مدیریت مصرف انرژی

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۱۲	۴	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
متا بی سولفید هیدروکسید سدیم اوره بشر ارلن آب مقطر دستکش عینک کفش ماسک روپوش دستگاه تهویه				دانش :
				ویژگی های مواد شیمیایی (متا بی سولفید، هیدروکسید سدیم و اوره)
				نحوه رسوب دهی به وسیله مواد خنثی کننده تیزاب (متا بی سولفید، هیدروکسید سدیم و اوره)
				نحوه تفکیک رسوب طلا از تیزاب سلطانی
				مهارت :
				ترکیب مواد شیمیایی با همدیگر
				استفاده از مواد خنثی کننده تیزاب
				تفکیک رسوب طلا از تیزاب سلطانی
				نگرش :
				رعایت اخلاق حرفه ای دقت در هنگام کار صرفه جویی در مواد مصرفی ، انرژی و زمان
			ایمنی و بهداشت :	
			رعایت اصول ارگونومی هنگام کار استفاده از وسایل حفاظت فردی (روپوش ، عینک ، کفش ، دستکش و ماسک) رعایت بهداشت فردی و عمومی هنگام کار مجهرز بودن کارگاه به دستگاه تهویه	
			توجهات زیست محیطی :	
			تفکیک مناسب پسماند و دفع یا حفظ صحیح آن مدیریت مصرف انرژی	

	زمان آموزش			عنوان : ذوب و عیار سنجی طلا
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲	۹	۳	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
تورچ کپسول گاز بوته چینی بوراکس عینک دستکش ضد حرارت ماسک روپوش کفش				دانش :
				انواع مواد و تجهیزات ذوب (بوراکس، تورچ، کپسول گاز و بوته چینی)
				نحوه ذوب رسوب طلا
				نحوه عیار کردن طلا و افزودن بار به آن
				مهارت :
				استفاده از مواد و تجهیزات لازم جهت ذوب
				ذوب رسوب و استحصال طلا
				بالا بردن عیار فلزات قیمتی
				نگرش :
				رعایت اخلاق حرفه ای دقت در هنگام کار صرفه جویی در مواد مصرفی ، انرژی و زمان
			ایمنی و بهداشت :	
			رعایت اصول ارگونومی هنگام کار استفاده از وسایل حفاظت فردی (روپوش ، عینک ، کفش، دستکش و ماسک) رعایت بهداشت فردی و عمومی هنگام کار	
			توجهات زیست محیطی : مدیریت مصرف انرژی	

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	میز کار	ارتفاع ۱ متر با ابعاد ۷۰*۱۰۰cm	۱۵ عدد	
۲	کپسول آتش نشانی	پودر خشک ۶ کیلویی	۱ دستگاه	
۳	جعبه کمک های اولیه	سری کامل تجهیزات	۱ جعبه	
۴	صندلی کارآموز	متحرک با ارتفاع قابل تغییر	۱۵ عدد	
۵	میز مربی	چوبی یا فلزی	۱ عدد	
۶	صندلی مربی	چرمی (چرخ دار و گردان)	۱ عدد	
۷	تخته وایت برد	۷۰*۱۰۰Cm	۱ عدد	
۸	دستگاه تهویه	مطبوع دمنده	۱ دستگاه	
۹	دستگاه تهویه	مطبوع مکنده	۱ دستگاه	
۱۰	سطل زباله پلاستیکی	متوسط	۳ عدد	
۱۱	قفسه	۴ طبقه ابعاد ۷۰ در ۱۰۰	۵ عدد	
۱۲	کپسول گاز	بوتان	۵ دستگاه	

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	اسید هیدروکلریک	آزمایشگاهی ۳۷٪	۱۵ لیتر	
۲	متا بی سولفید	پودری	۱۵۰۰ گرم	
۳	آب مقطر	خالص	۴۵ لیتر	
۴	اسید نیتریک	آزمایشگاهی ۶۳٪	۱۵ لیتر	
۵	کلرید مس	دو ظرفیتی	۱۵۰۰ گرم	
۶	بوراکس	پودری	۱۵۰۰ گرم	
۷	سدیم هیدروکسید	جامد	۱۵۰۰ گرم	
۸	اوره	جامد	۱۵۰۰ گرم	
۹	کاغذ صافی	۶۰ میکرون	۲ متر	
۱۰	ماسک	بهداشتی	۱۵ عدد	
۱۱	دستکش	ضد حرارت	۱۵ جفت	
۱۲	دستکش	لاتکس	۱ جعبه	
۱۳	روپوش	نخی	۱۵ دست	

توجه :

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

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	قیچی	ورق بر دو محور	۵ عدد	
۲	پیچ گوشتی	دو سو- متوسط- فولادی	۵ عدد	
۳	پیچ گوشتی	چهار سو -متوسط - فولادی	۵ عدد	
۴	انبردست	متوسط	۵ عدد	
۵	میله همزن	شیشه ای ۲۰ cm ضد اسید	۵ عدد	
۶	بشر	۱۰۰ سی سی -ضد حرارت	۵ عدد	
۷	ارلن	۱۰۰ سی سی -ضد حرارت	۵ عدد	
۸	ظرف پیرکس	۵ لیتری ضد حرارت	۵ عدد	
۹	پمپ هوا	آکواریومی و دو کاناله	۵ عدد	
۱۰	تورچ	گازی	۵ عدد	
۱۱	صافی	پلاستیکی - ضد اسید	۵ عدد	
۱۲	کفش	پلاستیکی	۱۵ جفت	
۱۳	عینک	ایمنی	۱۵ عدد	
۱۴	قیف	پلاستیکی -متوسط	۵ عدد	
۱۵	دم باریک	متوسط	۵ عدد	
۱۶	بوته چینی	غیر قابل شکستن	۵ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود.