جمهوری اسلامی ایران
وزارت کار و امور اجتماعی

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

استاندارد مهارت و آموزشی

آزمایشگر دستگاه TEM

گروه برنامه ریزی درسی صنایع شیمیایی

کد استاندارد: ۱۱/۳۲/۱/۱—۰

۸۸/۱/۱

دفتر پژوهش و برنامه ریزی درسی: تهران- خیابان آزادی- نبش چهارراه خوش- سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور- دفتر پژوهش و برنامه ریزی درسی
تلفن: ۶۶۴۲۷۶۹۴ و ۶۶۹۴۴۱۱۹ و ۶۶۹۴۴۱۲۰
فاکس: ۶۶۹۴۴۱۱۷
EMAIL: DEVELOP@IRANTVTO.COM

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

معاونت پژوهش و توسعه: تهران-خیابان آزادی- نبش چهارراه خوش- سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور- معاونت پژوهش و توسعه
تلفن: ۶۶۹۴۱۵۱۶ فاکس: ۶۶۹۴۱۲۷۲
EMAIL: INFO@IRANTVTO.COM

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

نام شغل: آزمایشگر دستگاه TEM

خلاصه برنامه درسی

تعریف مفاهیم سطوح یادگیری

آشنایی: به مفهوم داشتن اطلاعات مقدماتی/شناسایی: به مفهوم داشتن اطلاعات کامل/ اصول : به مفهوم مبانی مطالب نظری/ توانایی: به مفهوم قدرت انجام کار

مشخصات عمومی شغل(براساس کاربرگ صفر)

آزمایشگر دستگاه TEM کسی است که پس از گذراندن موفقیت آمیز دوره، بتواند از عهده تنظیم و کالیبراسیون دستگاه TEM، آماده کردن نمونه ها و تشخیص انواع و آنالیز موادشیمیایی به کمک دستگاه TEM برآید و تمام این کارها را طبقاصول ایمنی و آئین نامه های شغلی انجام دهد.

ویژگی های کارآموزورودی (براساس کاربرگ ۱۱)

حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم فنی (برق، الکترونیک، مکانیک یا رشته های دیگر فنی– مهندسی یا علوم پایه)

حداقل توانایی جسمی: متناسب با شغل مربوطه، نداشتن کوررنگی و حساسیت به مواد شیمیایی

مهارت های پیش نیاز این استاندارد: مدرک ICDL۲

طول دوره آموزشی (براساس کاربرگ ٦ و ۱۳)

طول دوره آموزش	:	۱۳۳	ساعت
- زمان آموزش نظری	:	۴۸,۵	ساعت
- زمان آموزش عملی	:	۸٤,۵	ساعت
- زمان کارآموزی در محیط کار	:	۴	ساعت
- زمان اجرای پروژه	:	–	ساعت
- زمان سنجش مهارت	:	–	ساعت

روش ارزیابی مهارت کارآموز(براساس کاربرگ ۷)

۱- امتیاز سنجش نظری(دانش فنی): ۲۵٪

۲-امتیاز سنجش عملی : ۷۵٪

۱-۲- امتیاز سنجش مشاهده ای: ۱۰٪

۲-۲- امتیاز سنجش نتایج کار عملی: ۶۵٪

ویژگیهای نیروی آموزشی (براساس کاربرگ۱۲)

حداقل سطح تحصیلات :

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

نام شغل: آزمایشگر دستگاه TEM

فهرست توانایی های شغل (براساس کاربرگ شماره۵)

ردیف	کدبرنامه درسی	عنوان توانایی
۱	۵/۱	**توانایی فنی شغل**
		توانایی تشخیص عوامل موثر کار
		توانایی آماده کردن نمونه های دستگاه TEM
		توانایی راه اندازی دستگاه TEM
		توانایی تعیین خصوصیات زیرساختاری مواد مختلف در بزرگنمایی بسیار زیاد با دستگاه
		توانایی تعیین نوع بلور و ساختار بلوری با دستگاه TEM
		توانایی تشخیص شکل ها با دستگاه TEM
		توانایی تعیین اندازه با دستگاه TEM
		توانایی آنالیز مواد با دستگاه TEM
		توانایی بررسی عیوب کریستالی با دستگاه TEM
		توانایی بررسی عیوب صفحه ای با دستگاه TEM
		توانایی بررسی عیوب خطی با دستگاه TEM
		توانایی تراز کردن نمونه نسبت به باریکه الکترونی از نظر شیب و زاویه
		توانایی آماده کردن اسناد و مدارک لازم و نوشتن گزارش
		توانایی نگهداری و سرویس مقدماتی دستگاه TEM
		توانایی اجرای استاندارد تضمین کیفیت
		توانایی اجرای مقررات و آیین نامه های شغلی
۲	۵/۲	**توانایی تعیین مراحل و زمان انجام کار**
۳	۵/۳	**توانایی انتخاب ابزار کار**
٤	۵/٤	**توانایی بکارگیری ضوابط ایمنی و بهداشت کار در محیط کار**
۵	۵/۵	**توانایی بازرسی و کنترل درستی انجام کار**
٦	۵/٦	**توانایی بکارگیری اصول رفتار حرفه ای**

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

نام شغل: آزمایشگر دستگاه TEM

فهرست توانایی های شغل (براساس کاربرگ شماره۵)

ردیف	کدبرنامه درسی	عنوان توانایی
۷	۵/۷	توانایی تحلیل تحولات فناوری و روش های کار
۸	۵/۸	توانایی کارآفرینی و بکارگیری فنون بهره وری
۹	۵/۹	توانایی بهره گیری از اصول ارگونومی و حفظ تندرستی

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

نام شغل: آزمایشگر دستگاه TEM

اهداف و ریزبرنامه درسی (براساس کاربرگ شماره۶)

شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱	**توانایی تشخیص عوامل موثر محیط کار**	۱/۵	۱/۵	۳
۱-۱	آشنایی با عوامل موثر فیزیکی محیط کار			
۱-۲	آشنایی با عوامل موثر فیزیولوژی محیط کار			
۱-۳	آشنایی با عوامل موثر شیمیایی محیط کار			
۱-۴	آشنایی با عوامل موثر بیولوژیک محیط کار			
۱-۵	شناسایی اصول تشخیص عوامل موثر کار			
۲	**توانایی آماده کردن نمونه های دستگاه TEM**	۱۲	۲۰	۳۲
۲-۱	آشنایی با مواد مورد آزمایش دستگاه TEM			
۲-۲	آشنایی با روش زیر لایه های هادی نمونه			
۲-۳	آشنایی با مواد شیمیایی و ترکیبات آنها			
۲-۴	آشنایی با نمونه های TEM و کاربرد آنها			
۲-۵	شناسایی اصول تهیه نمونه دستگاه TEM			
۲-۶	شناسایی اصول ثبت مشخصات نمونه های مورد آزمایش و آرشیو کردن آنها			
۳	**توانایی راه اندازی دستگاه TEM**	۸	۱۲	۲۰
۳-۱	آشنایی با فیزیک مقدماتی نور و کاربرد آن در آنالیز مواد			
۳-۲	آشنایی با الکتریسیته مقدماتی و کاربرد آن در دستگاه TEM			

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

نام شغل: آزمایشگر دستگاه TEM

اهداف و ریزبرنامه درسی (براساس کاربرگ شماره۶)

شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۳-۳	آشنایی با الکترونیک مقدماتی و کاربرد آن در دستگاه TEM			
۳-۴	آشنایی با وسایل اندازه گیری کمیت های الکتریکی و کاربردهای آنان			
۳-۵	آشنائی با دستگاه TEM و کلیدهای مربوطه آن			
۳-۶	آشنائی با متعلقات و اتصالات دستگاه TEM و کاربرد آنها			
۳-۷	آشنائی با بردهای الکترونیکی دستگاه TEM			
۳-۸	آشنائی با زبان فنی و تخصصی مورد نیاز			
۳-۹	شناسایی اصول راه اندازی و تنظیم مقدماتی دستگاه TEM			
٤	**توانایی تعیین خصوصیات زیر ساختار مواد مختلف در بزرگنمایی های بسیار زیاد با دستگاه TEM**	٤	٥/٥	۹/٥
۴-۱	آشنایی با خصوصیات ریز ساختاری فلزات			
۴-۲	آشنایی با خصوصیات ریز ساختاری سرامیک ها و پلیمرها			
۴-۳	آشنایی با خصوصیات ریز ساختاری مواد کانی			
۴-۴	آشنایی با خصوصیات ریز ساختاری مواد بیولوژیکی			
۴-۵	شناسایی خصوصیات ریز ساختاری مواد مختلف در بزرگنمایی بسیار زیاد			
۵	**توانایی تعیین نوع بلور و ساختار بلوری با دستگاه TEM**	٤	٦	۱۰
۵-۱	آشنائی با نوع بلور نمونه			
۵-۲	آشنائی با ساختار بلوری			

شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۵-۳	آشنائی با فلزهای غیرآلی، رسوبات و آلودگی ها			
۵-۴	شناسایی اصول ترکیبات شیمیایی و ساختار بلوری			
٦	**توانایی تشخیص الگوی پراس بلورهای مختلف با دستگاه TEM**	۳	٤	۷
۶-۱	آشنایی با الگوی پراش تک بلوری			
۶-۲	آشنایی با الگوی پراش چند بلوری			
۶-۳	آشنایی با الگوی پراش شش بلوری			
۶-۴	شناسایی الگوی پراش بلورها			
۷	**توانایی تعیین اندازه با دستگاه TEM**	۱/۵	۲	۳/۵
۷-۱	آشنایی با اندازه دیسک با قطر ۳mm و ضخامت ۵μm			
۷-۲	شناسایی اندازه دیسک ها			
۸	**توانایی آنالیز مواد با دستگاه TEM**	۵	٤	۹
۸-۱	آشنائی با شرایط آنالیز مواد با دستگاه TEM			
۸-۲	آشنائی با اصول آنالیز کمی مواد با دستگاه TEM			
۸-۳	آشنائی با اصول تجریه و تحلیل آنالیزها			

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

نام شغل: آزمایشگر دستگاه TEM

اهداف و ریزبرنامه درسی (براساس کاربرگ شماره۶)

شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۸-۴	شناسایی اصول بررسی و ارزیابی نمونه های مورد آنالیز بر اساس استانداردهای مورد نظر			
۸-۵	شناسایی اصول ارسال نتایج آزمایشات به بخشهای مربوطه			
۸-۶	شناسایی اصول بایگانی کردن نتایج آنالیزها			
۸-۷	شناسایی اصول پیگیری اجرای دستورالعمل های آزمایشگاه TEM			
۸-۸	شناسایی اصول برقراری ارتباط با واحدهای تحقیقاتی دیگر			
۹	**توانایی بررسی عیوب کریستالی با دستگاه TEM**	۳	۵	۸
۹-۱	آشنایی با بررسی جزئیات عیوب کریستالی			
۹-۲	آشنایی با کنتراست ناشی از عیوب کریستالی در تصاویر TEM			
۹-۳	آشنایی با تئوری دینامیکی			
۹-۴	شناسایی اصول تشخیص عیوب کریستالی با دستگاه TEM			
۱۰	**توانایی بررسی عیوب صفحه ای با دستگاه TEM**	۳	٤	۷
۱۰-۱	آشنایی با عیوب صفحه ای			
۱۰-۲	آشنایی با نقایص چیده شدن			
۱۰-۳	آشنایی با مرزهای دانه ها و مرزهای بین فازها			
۱۰-۴	آشنایی با بروز کنتراست عیوب چیده شده			
۱۰-۵	شناسایی عیوب و تشخیص نقایص			

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

نام شغل: آزمایشگر دستگاه TEM

اهداف و ریزبرنامه درسی (براساس کاربرگ شماره۶)

شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱۱	**توانایی بررسی عیوب خطی با دستگاه TEM**	۳	٤	۷
۱۱-۱	شناسایی کنتراست پراش در یک جابجایی لبه ای			
۱۱-۲	شناسایی نابجایی لبه ای و توضیح کیفی			
۱۱-۳	شناسایی جهت خط نابجایی لبه ای			
۱۲	**توانایی تراز کردن نمونه نسبت به باریکه الکترونی از نظر شیب و زاویه**	۳	٤	۷
۱۲-۱	آشنایی با باریکه الکترونی			
۱۲-۲	آشنایی با تراز کردن نمونه نسبت به باریکه الکترونی از نظر شیب و زاویه			
۱۲-۳	شناسایی تراز کردن نمونه نسبت به باریکه الکترونی			
۱۳	**توانایی آماده کردن اسناد و مدارک لازم و نوشتن گزارش**	۲	۲	٤
۱۳-۱	آشنایی با اسناد و مدارک مورد نیاز			
۱۳-۲	آشنایی با فرم های گزارش			
۱۳-۳	شناسایی اصول تهیه گزارش			

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

نام شغل: آزمایشگر دستگاه TEM

اهداف و ریزبرنامه درسی (براساس کاربرگ شماره۶)

شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱٤	**توانایی همکاری در نگهداری و سرویس دستگاه TEM**	۲	۳	۵
۱۴-۱	آشنایی با عوارض کار با دستگاه TEM			
۱۴-۲	آشنایی با واحد سرویس و نگهداری دستگاه TEM			
۱۴-۳	شناسایی اصول همکاری در سرویس و نگهداری دستگاه TEM			
۱۵	**توانایی اجرای استاندارد و تضمین کیفیت**	۱	۱	۲
۱۵-۱	آشنایی با استانداردهای تضمین کیفیت و کاربرد آنها			
۱۵-۲	شناسایی مفهوم کیفیت و تضمین کیفیت، متفاوت و تشابه های آنها			
۱۵-۳	شناسایی اصول استانداردهای تضمین کیفیت			
۱٦	**توانایی اجرای مقررات و آئین نامه های شغلی**	۱/۵	۱/۵	۳
۱۶-۱	آشنایی با مقررات و آئین نامه های شخصی و قانون کار			
۱۶-۲	شناسایی اصول اجرای مقررات و آئین نامه های شغلی			
۱۷	**توانایی تعیین مراحل و زمان انجام کار**	۱	۱	۲
۱۷-۱	آشنایی با مراحل انجام کار			
۱۷-۲	شناسایی اصول برنامه ریزی برای انجام بهینه کار			

شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱۸	**توانایی انتخاب ابزار کار**	۱	۱	۲
۱۸-۱	آشنایی با ابزار مورد استفاده در کار			
۱۸-۲	شناسایی اصول کاربردهای ابزارهای مورد استفاده در کار، مزایا و معایب هر یک از آنها			
۱۹	**توانایی بکارگیری ضوابط ایمنی و بهداشت کار در محیط کار**	۲	۳	۵
۱۹-۱	آشنایی با حوادث شغلی و علل بروز آنها			
۱۹-۲	آشنایی با وسایل ایمنی و حفاظتی			
۱۹-۳	آشنایی با خطرات ویژه ابزارها و مواد مورد استفاده در شغل و شیوه های پرهیز از آنها			
۱۹-۴	شناسایی عوارض جانبی و انجام کمک های اولیه			
۱۹-۵	شناسایی آتش سوزی و اصول فرو نشاندن آتش			
۲۰	**توانایی بازرسی و کنترل درستی انجام کار**	بدلیل عدم تهیه برنامه درسی این سند، ساعت آموزش آیتم مزبور در این نسخه از سند لحاظ نشده است که پس از تهیه و تدوین برنامه درسی، ساعت آموزش آن منظور خواهد شد.		
۲۰-۱	آشنایی با عیب ها و مشکلات انجام کار			
۲۰-۲	آشنایی با شیوه های تشخیص عیب ها و مشکلات کار			
۲۰-۳	شناسایی اصول بازرسی و کنترل درستی انجام کار			

شماره	شرح	زمان آموزش			
		نظری	عملی	جمع	
۲۱	**توانایی بکارگیری اصول رفتار حرفه ای**				بدلیل عدم تهیه برنامه درسی این سند، ساعت آموزش آیتم مزبور در این نسخه از سند لحاظ نشده است که پس از تهیه و تدوین برنامه درسی، ساعت آموزش آن منظور خواهد شد.
۲۱-۱	آشنایی با روابط سازمانی و رفتار در چهارچوب آنها				
۲۱-۲	شناسایی اصول رفتار حرفه ای				
۲۲	**توانایی تحلیل تحولات فناوری و روش های کار**				
۲۲-۱	آشنایی با جدیدترین تحولات در صنایع مربوط به شغل				
۲۲-۲	آشنایی با مجلات و کتاب های مربوط به شغل				
۲۲-۳	شناسایی منابع اطلاعات فناوری و روشهای کسب آن				
۲٤	**توانایی کارآفرینی و بکارگیری فنون بهره وری**				
۲۴-۱	آشنایی با بهره وری و شیوه های ارتقای آن				
۲۴-۲	آشنایی با اصول و مفاهیم کارآفرینی				
۲۴-۳	شناسایی اصول کاربرد اصول فوق در جریان کار				
۲۵	**توانایی بهره گیری از اصول ارگونومی و حفظ تندرستی**				
۲۵-۱	آشنایی با اصول ارگونومی و کاربردهای آن				
۲۵-۲	آشنایی با اصول ارگونومیک موثر بر کاربرد در محیط کار				
۲۵-۳	آشنایی با بیماری های شغلی و شیوه های پرهیز از آنها				

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

نام شغل: آزمایشگر دستگاه TEM

لیست تجهیزات رشته(براساس کاربرگ شماره ۸)

ردیف	تجهیزات (یک واحد)	مشخصات فنی	تعداد کاربر استاندارد(نفر)	عمر مفید و استاندارد	ملاحظات
۱	دستگاه TEM	-	۱عدد برای تمام کارگاه	-	-
۲	پایه نمونه دستگاه TEM	از جنسهای مختلف	۱عدد برای تمام کارگاه	-	-
۳	کامپیوتر	P۴ یا بالاتر – با تجهیزات کامل	۱عدد برای تمام کارگاه	-	-
۴	پرینتر	رومیزی	۱عدد برای تمام کارگاه	-	-
۵	کتاب ICDL۲	-	۱عدد برای تمام کارگاه	-	-
۶	وسایل عمومی آزمایشگاه	استاندارد	۱عدد برای تمام کارگاه	-	-
۷	سوزنهای ویژه TEM	-	۱عدد برای تمام کارگاه	-	-
۸	آسیاب مخصوص	ویژه آزمایشگاه	۱عدد برای تمام کارگاه	-	-
۹	همزمان مکانیکی	چرخشی – مغناطیسی	۱عدد برای تمام کارگاه	-	-
۱۰	جدول تناوبی	رو دیواری	۱عدد برای تمام کارگاه	-	-
۱۱	فایل	بزرگ	۱عدد برای تمام کارگاه	-	-
۱۲	میز کار	استاندارد آزمایشگاه	۱عدد برای تمام کارگاه	-	-
۱۳	صندلی	چرخدار	۱عدد برای تمام کارگاه	-	-
۱۴	وسایل آتش نشانی	۲۰ کیلوگرمی – پودر خشک	۱عدد برای تمام کارگاه	-	-
۱۵	جعبه کمکهای اولیه	کامل	۱عدد برای تمام کارگاه	-	-
۱۶	وسایل بهداشت کار	استاندارد	۱عدد برای تمام کارگاه	-	-
۱۷	واحد تعمیرات	استاندارد	۱عدد برای تمام کارگاه	-	-

سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

نام شغل: آزمایشگر دستگاه TEM

لیست ابزار رشته(براساس کاربرگ شماره ۸)

ردیف	ابزار(یک واحد)	مشخصات فنی	تعداد کاربر استاندارد(نفر)	عمر مفید و استاندارد	ملاحظات
۱	گیره	آزمایشگاهی		-	-
۲	ارلن	در سایزهای مختلف		-	-
۳	پی پت	در سایزهای مختلف		-	-
۴	بورت	در سایزهای مختلف		-	-
۵	وسایل ایمنی فردی	استاندارد		-	-

لیست مواد مصرفی رشته(براساس کاربرگ شماره ۸)

ردیف	مواد مصرفی	مشخصات	تعداد کاربر استاندارد(نفر)	ملاحظات
۱	نمونه	-	به اندازه کافی	-
۲	مواد شیمیایی مورد نیاز (طلا و ...)	-	به اندازه کافی	-
۳	روبوش آزمایشگاه	-	۱ دست برای هر کارآموز	-
۴	ماسک	آزمایشگاهی	۱ عدد برای هر روز برای هر کارآموز	-
۵	دستکش جراحی	-	۱ جفت برای هر روز برای هر کارآموز	-

*** فهرست منابع و نرم افزارهای آموزشی(براساس کاربرگ شماره ۹)**

ردیف	شرح
۱	کتاب ICDL۲
۲	نرم افزارهای لازم جهت نصب روی دستگاه TEM
۳	وسایل کمک آموزشی