جمهوری اسلامی ایران
وزارت کار و امور اجتماعی

سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

استاندارد مهارت و آموزشی

آزمایشگر دستگاه SEM

گروه برنامه ریزی درسی صنایع شیمیایی

کد استاندارد: ۱/۱/۳۰/۱۱-۰

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 SEM

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 SEM کسی است که بعد از گذراندن دوره های آموزشی لازم بتواند از عهده آماده سازی نمونه ها و راه اندازی و تنظیم دستگاه SEM و انجام آزمایشات کنترل کیفی و کمی مواد اولیه مختلف ، گرفتن عکسها و تعیین درصد عناصر موجود در تنظیم و رسم نمودارها توسط دستگاه SEM ، اجرای استانداردهای تعیین کیفیت و تهیه گزارشات و رعایت اصول ایمنی برآید.

ویژگی های کارآموزورودی (براساس کاربرگ ۱۱)

حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم فنی (برق ، الکترونیک ، شیمی ، فیزیک ، ...)

حداقل توانایی جسمی: سلامت کامل جسمانی و روانی – نداشتن کورنگی

مهارت های پیش نیاز این استاندارد: ICDL2

طول دوره آموزشی (براساس کاربرگ ٦ و ۱۳)

طول دوره آموزش	:	۱۱٤	ساعت
ـ زمان آموزش نظری	:	٤٤	ساعت
ـ زمان آموزش عملی	:	٦۰	ساعت
ـ زمان کارآموزی در محیط کار	:	–	ساعت
ـ زمان اجرای پروژه	:	–	ساعت
ـ 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 : دارا بودن شرایط زیر:

لیسانس رشته فیزیک ، شیمی یا الکترونیک و آشنایی در حد خواندن مطالب با زبان انگلیسی

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

نام شغل: آزمایشگر دستگاه SEM

فهرست توانایی های شغل (براساس کاربرگ شماره۵)

ردیف	کدبرنامه درسی	عنوان توانایی
۱	۵/۱	**توانایی فنی شغل**
		توانایی تشخیص عومل موثر کار
		توانایی آماده کردن نمونه های دستگاه SEM
		توانایی راه اندازی دستگاه SEM
		توانایی آنالیز مواد با دستگاه SEM
		توانایی تعیین عناصر موجود و گرفتن عکس با دستگاه SEM
		توانایی تهیه گزارش وترسیم نمودار فعالیت ها
		توانایی اجرای استاندارد تضمین کیفیت
		توانایی پیشگیری از حوادث و رعایت نکات ایمنی و حفاظتی بهداشت کار
		توانایی همکاری در سرویس ونگهداری دستگاههای آزمایشگاه SEM
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**
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**

نام شغل: آزمایشگر دستگاه SEM

اهداف و ریزبرنامه درسی (براساس کاربرگ شماره۶)

شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱	**توانایی تشخیص عوامل موثر بر محیط کار**	۱	۲	۳
۱-۱	آشنایی با عوامل موثر فیزیکی محیط کار			
۱-۲	آشنایی با عوامل فیزیولوژیکی محیط کار			
۱-۳	آشنایی با عوامل شیمیایی محیط کار			
۱-۴	آشنایی با عوامل بیولوژیکی محیط کار			
۱-۵	شناسایی اصول تشخیص عوامل موثر محیط کار			
۲	**توانایی آماده کردن نمونه های دستگاه SEM**	۸	۱۰	۱۸
۲-۱	آشنایی با مواد مورد آزمایش با دستگاه SEM			
۲-۲	آشنایی با روش های نمونه گیری دستی و اتوماتیک			
۲-۳	آشنایی با وسایل توزین و کاربرد آنها			
۲-۴	آشنایی با الک و کاربرد آن در آزمایشگاه SEM			
۲-۵	آشنایی با وسایل نرم کننده مواد و کاربرد آنها			
۲-۶	آشنایی با مواد شیمیایی مورد نیاز تهیه نمونه های SEM			
۲-۷	آشنایی با آون و کاربرد آن			
۲-۸	آشنایی با جداول و استانداردهای SEM			
۲-۹	آشنایی با نمونه های SEM و کاربرد آنها			
۲-۱۰	آشنایی با روش آماده سازی نمونه با پوشش دهی تحت خلاء طلا			
۲-۱۱	شناسایی اصول تهیه نمونه های دستگاه SEM			
۲-۱۲	آشنایی با قرار دادن صحیح نمونه های مختلف			
۲-۱۳	آشنایی با تنظیم وضوح دستگاه برای نمونه های مختلف			
۲-۱۴	آشنایی با اندازه گیری فواصل بر روی عکس ها			

شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۲-۱۵	شناسایی اصول نسبت مشخصات نمونه های مورد آزمایشی و آرشیو کردن آنها			
۳	**توانایی راه اندازی دستگاه SEM و تنظیم و کاربرد آن**	۵	۸	۱۳
۳-۱	آشنایی با فیزیک مقدماتی نور و کاربرد آن در آنالیز مواد			
۳-۲	آشنایی با الکتریسیته مقدماتی و کاربرد آن در دستگاه SEM			
۳-۳	آشنایی با الکترونیک مقدماتی و کاربرد آن در دستگاه SEM			
۳-۴	آشنایی با وسایل اندازه گیری کمیت های الکتریکی و کاربرد آنها			
۳-۵	آشنایی با دستگاه SEM و کلید های مربوطه آن			
۳-۶	آشنایی با متعلقات و اتصالات دستگاه SEM و کاربرد آنها			
۳-۷	آشنایی با سیستم نرم افزارهای کامپیوتری جهت آنالیز مواد			
۳-۸	آشنایی با بردهای الکترونیک دستگاه SEM			
۳-۹	آشنایی با سیستم خنک کننده و کاربرد آن در دستگاه SEM			
	- آشنایی با بروشور ، کاتالوگ و دستورالعملهای راه اندازی و تنظیم کاربردی دستگاه SEM			
	- آشنایی با زبان فنی و تخصصی مورد نیاز			
	- شناسایی اصول راه اندازی و تنظیم مقدماتی دستگاه SEM			
٤	**توانایی آنالیز مواد با دستگاه SEM**	۱۰	١٤	٢٤
۴-۱	شناسایی شرایط آنالیز مواد با دستگاه SEM			
۴-۲	شناسایی اصول نظارت بر تهیه نمونه های استاندارد مورد نیاز آنالیز دستگاه SEM			

شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۴-۳	شناسایی اصول بررسی و ارزیابی نمونه های مورد آنالیز بر اساس استانداردهای مورد نظر			
۴-۴	شناسایی اصول آنالیز کمی مواد با دستگاه SEM			
۴-۵	شناسایی اصول آنالیز کیفی موارد با دستگاه SEM			
۴-۶	شناسایی اصول تجزیه و تحلیل آنالیزها			
۴-۷	شناسایی اصول ارسال نتایج آزمایشات به بخش های مربوطه			
۴-۸	شناسایی اصول بایگانی کردن نتایج آنالیز ها			
۴-۹	شناسایی اصول پیگیری اجرای دستورالعملهای آزمایشگاه SEM			
۴-۱۰	شناسایی اصول برقراری ارتباط با واحدهای تحقیقاتی و تولیدی			
۵	**توانایی تعیین عناصر موجود و گرفتن عکس با دستگاه SEM**	٤	٥	۹
۵-۱	آشنایی با ترکیبات و عناصر شیمیایی			
۵-۲	آشنایی با اساس فیزیکی تشخیص عناصر			
۵-۳	آشنایی با تشخیص عناصر و ترکیبات بی ضرر از عناصر و ترکیبات مضر و سمی			
٦	**توانایی تهیه گزارش و ترسیم نمودار فعالیت ها**	٤	٦	۱۰
۶-۱	آشنایی با اسناد و مدارک و آمار و ارقام مورد نیاز			
۶-۲	آشنایی با فرم های گزارش			
۶-۳	شناسایی اصول تهیه نمودار فعالیت ها			
۶-۴	شناسایی اصول تهیه نمودار فعالیت ها			

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

نام شغل: آزمایشگر دستگاه SEM

اهداف و ریزبرنامه درسی (براساس کاربرگ شماره۶)

شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۷	**توانایی اجرای استاندارد تضمین کیفیت**	۱	۱	۲
۷-۱	آشنایی با مفهوم کیفیت و تضمین کیفیت ، تفاوت و تشابه های آنها			
۷-۲	آشنایی با استانداردهای تضمین کیفیت و کاربرد آنها			
۷-۳	شناسایی اصول اجرای استانداردهای تضمین کیفیت			
۸	**توانایی اجرای مقرارت و آیین نامه های شغلی**	۱	۱	۲
۸-۱	آشنایی با مقررات ، قانون کار و آیین نامه های شغلی			
۸-۲	شناسایی اصول اجرای مقررات و آیین نامه های شغلی			
۹	**توانایی پیشگیری از حوادث و رعایت نکات ایمنی و حفاظتی و بهداشت کار**	۳	٤	۷
۹-۱	آشنایی با حوادث شغلی و علل بروز آنها			
۹-۲	آشنایی با وسایل ایمنی و حفاظتی			
۹-۳	شناسایی اصول پیشگیری از حوادث ورعایت نکات ایمنی و حفاظتی			
۹-۴	آشنایی با عوارض جانبی و انجام کمک های اولیه			
۹-۵	آشنایی با آتش سوزی و اصول آتش نشانی			
۱۰	**توانایی همکاری در سرویس ابتدایی و نگهداری دستگاههای آزمایشگاه**	٤	٦	۱۰

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

نام شغل: آزمایشگر دستگاه SEM

اهداف و ریزبرنامه درسی (براساس کاربرگ شماره۶)

شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱۰-۱	آشنایی با عوارض کارکردی دستگاههای آزمایشگاه SEM			
۱۰-۲	آشنایی با واحد سرویس و نگهداری دستگاههای SEM			
۱۰-۳	شناسایی اصول همکاری در سرویس و نگهداری و دستگاههای آزمایشگر SEM			
۱۱	**توانایی تعیین مراحل و زمان انجام کار**	۱	۱	۲
۱۱-۱	آشنایی با توالی و مراحل انجام کار			
۱۱-۲	آشنایی با مفهوم مدیریت زمان در انجام کار در حداقل زمان ممکن			
۱۱-۳	شناسایی اصول برنامه ریزی و تعیین مراحل و زمان انجام کار			
۱۲	**توانایی انتخاب ابزار کار**	۱	۱	۲
۱۲-۱	آشنایی با ابزار های ویژه کار آزمایشگاه SEM			
۱۲-۲	شناسایی انتخاب و استفاده بهینه از ابزار کار			
۱۳	**توانایی بکارگیری ضوابط ایمنی و بهداشت کار در محیط کار**	۱	۱	۲
۱۳-۱	آشنایی با عوامل ، خطرها و بیماریهای شغلی			
۱۳-۲	شناسایی اصول پرهیز از عوامل ، خطرات و بیماریهای شغلی			

شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱٤	**توانایی بازرسی و کنترل درستی انجام کار**	–	–	
۱-۱۴	آشنایی با اصول رفتار حرفه ای			
۲-۱۴	شناسایی اصول بازرسی و کنترل درستی انجام کار			
۱۵	**توانایی بکارگیری اصول رفتار حرفه ای**	–	–	
۱-۱۵	آشنایی با اصول رفتار حرفه ای			
۲-۱۵	شناسایی چگونگی رعایت اصول حرفه ای			
۱٦	**توانایی تحلیل تحولات فناوری و روش های کار**	–	–	
۱-۱۶	آشنایی با منابع اطلاعات تحولات فناوری و روش های کار			
	– کتاب های اطلاعاتی			
	– جنبه رسانی			
	– اینترنت و سایت های مرتبط با رشته			
	– مجلات فناوری			
۲-۱۶	شناسایی اصول وارد کردن روشهای جدید به برنامه کار			
۳-۱۶	توانایی کارآفرینی و بکارگیری فنون بهره وری			
	– آشنایی با مفهوم کارآفرینی و اصول آن			
	– آشنایی با کتابها ، مجلات و روشهای کارآفرینی			
	– شناسایی ا صول و قوانین راه اندازی کسب و کار مرتبط با رشته			

شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱۷	**توانایی بهره گیری از اصول ارگونومی و حفظ تندرستی**	—	—	
۱-۱۷	آشنایی با مفهومی و لزوم رعایت اصول آن			
۲-۱۷	شناسایی اصول رفتار بر اساس اصول ارگونومی			

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

نام شغل : آزمایشگر دستگاه SEM

لیست تجهیزات رشته(براساس کاربرگ شماره ۸)

ردیف	تجهیزات (یک واحد)	مشخصات فنی	تعداد کاربر استاندارد(نفر)	عمر مفید و استاندارد	ملاحظات
۱	دستگاه SEM	-	۱ دستگاه برای هر کارگاه	-	-
۲	پایه دستگاه SEM	جنس های مختلف (برای نمونه های مختلف)	هر جنس ۱۵ عدد برای هر کارگاه	-	-
۳	کامپیوتر با تجهیزات کامل	دو هسته ای یا بالاتر	۱ دستگاه برای هر کارگاه	-	-
۴	پرینتر	رنگی – متناسب با نوع کامپیوتر -	رنگی – متناسب با نوع کامپیوتر	-	-
۵	وسایل عمومی آزمایشگاه	کامل – طبق استاندارد جهانی	به تعداد لازم برای هر کارگاه	-	-
۶	وسایل توزین (ترازو)	دیجیتالی- دقت بالا	یک عدد برای هر کارگاه	-	-
۷	آسیاب مخصوص	ویژه آزمایشگاه شیمی	یک عدد برای هر کارگاه	-	-
۸	دستگاه لایه نشانی تحت خلاء PVD	-	یک دستگاه برای هر کارگاه	-	-
۹	همزن	ویژه آزمایشگاهی مکانیکی	۱ دستگاه برای هر کارگاه	-	-
۱۰	جدول تناوبی	پوستر دیواری با مشخصات کامل علمی	۳ عدد برای هر کارگاه	-	-
۱۱	فایل	بر حسب حجم کار آزمایشگاه	۱ عدد برای هر کارگاه	-	-
۱۲	میز		۱ میز برای هر۲ نفر	-	-
۱۳	صندلی	چوبی		-	-
۱۴	کپسول آتش نشانی	۲۰kg پودر خشک	۲ عدد برای هر کارگاه	-	-
۱۵	جعبه کمکهای اولیه	کامل و استاندارد	۱ سری کامل برای هر کارگاه	-	-

نام شغل : آزمایشگر دستگاه SEM

لیست ابزار رشته(براساس کاربرگ شماره ۸)

ردیف	ابزار(یک واحد)	مشخصات فنی	تعداد کاربر استاندارد(نفر)	عمر مفید و استاندارد	ملاحظات
۱	هاون	استاندارد آزمایشگاه	یک عدد برای هر کارگاه	-	-
۲	ارلن	پیوکس- در سایز های مختلف	۶ عدد برای هر کارگاه	-	-
۳	پی پت	پیوکس- در سایز های مختلف	۶ عدد برای هر کارگاه	-	-
۴	پی ست	استاندارد آزمایشگاه	۶ عدد برای هر کارگاه	-	-
۵	بورت	استاندارد آزمایشگاه	۶ عدد برای هر کارگاه	-	-

لیست مواد مصرفی رشته(براساس کاربرگ شماره ۸)

ردیف	مواد مصرفی	مشخصات	تعداد کاربر استاندارد(نفر)	ملاحظات
۱	نمونه	طبق برنامه کار آزمایشگاه	به مقدار لازم برای هر کارگاه	-
۲	مواد شیمیایی (طلا ، اسید نیتریک و ...)	استاندارد کار آموزشگاهی	به مقدار لازم برای هر کارگاه	-
۳	روپوش مخصوص	ویژه کار در آموزشگاه SEM	یک دست برای هر نفر	-
۴	ماسک	ویژه آموزشگاه	یک عدد برای هر نفر	-
۵	دستکش جراحی	ویژه آموزشگاه	یک جفت برای هر نفر	-
۶	فرم گزارش	ویژه کار در آموزشگاه SEM	یک دست برای هر کار آموز	-
۷	وسایل بهداشت کار	طبق استاندارد	یک دست برای هر کارآموز	-

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

نام شغل : آزمایشگر دستگاه SEM

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

ردیف	شرح
۱	بروشور ها و کاتالوگ های دستگاه