



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت
دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی



جمهوری اسلامی ایران
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

استاندارد آموزش شایستگی

پرداخت سطوح قطعات ساخته شده به
روش پرینت سه بعدی

گروه شغلی مکانیک

کد ملی آموزش شایستگی

۳	۱	۱	۵	۳	۰	۴	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۷	۱
ISCO-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۴۰۰/۳/۳۰

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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۳۱۱۵۳۰۴۱۰۰۱۰۰۷۱

اعضاء کارگروه برنامه ریزی درسی : مکانیک					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	عباسعلی باقری	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک (ساخت و تولید)	مدرس دانشگاه مربی ماشین ابزار	۱۸ سال
۲	عبدالواحد کمی	دکتری	مکانیک (ساخت و تولید)	هیات علمی دانشگاه سمنان	۸ سال
۳	سید امیرحسین نیکوکار نوش آبادی	کارشناسی	مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)	رئیس هیات مدیره و موسس شرکت سی زان پردازش کویر	۸ سال
۴	سید امیرمحمد نیکوکار نوش آبادی	کارشناسی	مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)	مسئول فنی و موسس شرکت سی زان پردازش کویر	۸ سال
۵	زهرا میرزاده مدرس	کارشناسی ارشد	مهندسی صنایع	دبیر کارگروه برنامه ریزی درسی مکانیک	۱۳ سال
۶					
۷					
۸					

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 برنامه ریزی 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 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 انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می‌شود.

توجهات زیست محیطی :

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

نام استاندارد آموزش شایستگی:	
پرداخت سطوح قطعات ساخته شده به روش پرینت سه بعدی	
شرح استاندارد آموزش شایستگی :	
<p>پرداخت سطوح قطعات ساخته شده به روش پرینت سه بعدی یکی از شایستگی های گروه مکانیک می باشد. کار با پرینترهای سه بعدی نیازمند کسب مهارت ها و رعایت نکاتی است که به کمک آنها می توان کیفیت محصول نهایی را افزایش داد. این استاندارد شامل کارهای آماده سازی مراحل اجرایی و ساخت نمونه اولیه (تنظیم اولیه دستگاه) پولیش پس از چاپ در پرینتر سه بعدی و محاسبه هزینه پولیش، تمیزکاری، اصلاح کردن و تثبیت قطعه، پرداخت سطح و پولیش کاری، پرداخت بوسیله دستگاه های پرداخت و ماشینکاری قطعات، پوشش دهی و نقاشی می باشد .</p> <p>این شایستگی شامل توانایی هایی می باشد که با مشاغل مدلسازی، قالب سازی و قطعه سازی، مهندسی پزشکی، ماکت سازی در معماری و عمران، دندان پزشکی، خودرو و کشتی سازی، جواهر سازی، ساخت اسباب بازی، ساخت وسایل تزئینی، مهندسی معکوس و غیره در ارتباط است.</p>	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
<p>حداقل میزان تحصیلات: دیپلم رشته های فنی</p> <p>حداقل توانایی جسمی و ذهنی: داشتن سلامت کامل جسمی و ذهنی</p> <p>مهارت های پیش نیاز: مدل سازی در پرینتر سه بعدی با نرم افزار Simplify</p>	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش:	۱۳۰ ساعت
- زمان آموزش نظری:	۳۰ ساعت
- زمان آموزش عملی:	۱۰۰ 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 :	
<p>دارا بودن حداقل مدرک کارشناسی در یکی از رشته های مکانیک، طراحی صنعتی، مکترونیک و کامپیوتر، مسلط به نرم افزارهای مدل سازی و طراحی مهندسی مکانیک ۳ سال سابقه کار مرتبط</p>	

* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی):

پرداخت سطح، قطعات ساخته شده به روش پرینت سه بعدی، معمولاً نیاز به تجربه برای کیفیت پس از تولید دارند. در چاپ سه بعدی، پردازش پس از چاپ به هر فرآیند یا کاری که باید بر روی یک قطعه چاپ شده انجام شود یا هر تکنیکی که برای تقویت بیشتر قطعه اجرا شود، اشاره دارد. پس پردازش قطعات چاپ شده شامل حذف کردن مواد اضافی، شستشو و پخت، سنباده زدن یا صیقل دادن و در نهایت رنگ آمیزی است. با مشاغل: مدل سازی، قالب سازی و قطعه سازی، مهندسی پزشکی، ماکت سازی در معماری و عمران، دندان پزشکی، جواهر سازی، خودرو و کشتی سازی، ساخت اسباب بازی، ساخت وسایل تزئینی، مهندسی معکوس و غیره در ارتباط است.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (اصطلاحات مشابه جهانی):

Surface finishing methods of 3D-printed parts

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

- نمونه سازی سریع
- نمونه سازی سریع با روش پرینت سه بعدی
- مدل سازی در پرینتر سه بعدی با نرم افزار Simplify
- اصلاح عیوب رایج پرینت سه بعدی به روش FDM
- نقشه کشی صنعتی
- کارشناس طراح

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

- | | | |
|----------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/> | الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب |
| طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/> | ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت |
| طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/> | ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | د : نیاز به استعلام از وزارت کار |

استاندارد آموزش شایستگی

- کارها

ردیف	عناوین	ساعت آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱	آماده سازی مراحل اجرایی و ساخت نمونه اولیه (تنظیم اولیه دستگاه)	۵	۲۰	۲۵
۲	پولیش پس از چاپ در پرینتر سه بعدی و محاسبه هزینه پولیش	۲	۴	۶
۳	تمیزکاری	۵	۱۵	۲۰
۴	اصلاح کردن و تثبیت قطعه	۳	۹	۱۲
۵	پرداخت سطح و پولیش کاری	۷	۲۵	۳۲
۶	پرداخت بوسیله دستگاه‌های پرداخت و ماشینکاری قطعات	۵	۱۵	۲۰
۷	پوشش دهی و نقاشی	۳	۱۲	۱۵
جمع ساعات		۳۰	۱۰۰	۱۳۰

	زمان آموزش			عنوان : آماده سازی مراحل اجرایی و ساخت نمونه اولیه (تنظیمات اولیه دستگاه)
	جمع	عملی	نظری	
	۲۵	۲۰	۵	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
RAM				دانش:
انبر های مورد نیاز				مهمترین قسمت‌های دستگاه پرینتر سه بعدی (نازل - المنت - LCD - اکسترودر و غیره)
انواع حلال				منوی دستگاه
انواع فیلامنت				نحوه بارگذاری مواد اولیه
آچارهای مورد نیاز				نحوه کالیبراسیون اولیه دستگاه
پرینتر لیزری و رنگی				تنظیمات نمونه فیزیکی اولیه با نرم افزار پرینتر سه بعدی
تخته وایت برد				مهارت:
تیغ موکت بر و کاردک				تنظیم کردن میز و نازل (تنظیم نقطه صفر)
چسب ماتیکی				کنترل دما (میز - نازل)
دستگاه پرینتر سه بعدی				بررسی وجود مواد اولیه و فیلامنت گذاری متناسب با نوع مدل
رایانه				کالیبراسیون اولیه دستگاه
سمباده نرم				ساخت نمونه با استفاده از دستگاه نمونه سازی سریع
سوهان کیفی ریز				نگرش:
عینک ایمنی				- مدیریت زمان
فلش مموری				- مدیریت انرژی
کابل انتقال				- دقت در انجام کار
کاغذ				- استفاده بهینه از مواد مصرفی
کولیس مرکب و تراز				- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات
لباس کار				- دقت در تحلیل اطلاعات برای بدست آوردن نتیجه بهتر
ماژیک و تخته پاک کن				
ماسک				
میز و صندلی مربی و کارآموز				
نازل				
نرم افزار پرینتر سه بعدی				
ویدئو پروژکتور				

	زمان آموزش			عنوان : آماده سازی مراحل اجرایی و ساخت نمونه اولیه (تنظیمات اولیه دستگاه)
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد - رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام استفاده از وسایل <p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> - رعایت آراستگی محیط کار - صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی - جداسازی زباله‌های خشک و مرطوب - استفاده بهینه از کاغذ و ماژیک - صرفه‌جویی در مصرف برق هنگام استفاده از کامپیوتر و پرینتر و غیره 			

	زمان آموزش			عنوان : پولیش پس از چاپ در پرینتر سه بعدی و محاسبه هزینه پولیش
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۴	۲	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
RAM انبرهای مورد نیاز انواع حلال انواع فیلامنت آچار تعویض نازل آچارهای مورد نیاز برنامه اسلایسر پرینتر لیزری و رنگی تخته وایت برد تیغ موکت بر و کاردک چسب ماتیکی دستگاه پرینتر سه بعدی رایانه سمباده نرم سوهان کیفی ریز عینک ایمنی فلش مموری کابل انتقال کاغذ کولیس مرکب و تراز لباس کار ماژیک و تخته پاک کن ماسک میز و صندلی مربی و کارآموز نازل نازل با سایز مورد نیاز نرم افزار پرینتر سه بعدی ویدئو پروژکتور				دانش : تعاریف پرداخت و پردازش پس از چاپ نحوه محاسبه تکی و سری پولیش قطعات اتوماسیون پولیش کاری مهارت : محاسبه هزینه های پردازش پس از چاپ طراحی اتوماسیون برای پردازش و پولیش نگرش : - مدیریت زمان - دقت در تحلیل اطلاعات برای بدست آوردن نتیجه بهتر ایمنی و بهداشت : - استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد - رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام استفاده از وسایل توجهات زیست محیطی : - صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی - جداسازی زباله‌های خشک و مرطوب - صرفه‌جویی در مصرف برق هنگام استفاده از کامپیوتر و پرینتر و

	زمان آموزش			عنوان : تمیزکاری
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۵	۵	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
RAM				دانش :
انبرهای مورد نیاز				نحوه حذف مواد پشتیبانی FDM
انواع حلال				نحوه حذف پودر SLS
انواع فیلامنت				نحوه شستشو SLA و فوتوپلیمرسازی
پرینتر لیزری و رنگی				نحوه از بین بردن ساپورت ها
تخته وایت برد				کمپرسور هوا
تیغ موکت بر و کاردک				مهارت :
چسب ماتیکی				حذف مواد نامحلول با ابزار
دستگاه پرینتر سه بعدی				حذف مواد با محلول با کمپرسور هوا
رایانه				سانتریفیوژ و حذف پودر
سمباده نرم				فوتوپلیمریزاسیون و شستشو مواد
سوهان کیفی ریز				جداسازی ساپورت ها با ابزار
عینک ایمنی				نگرش :
فلش مموری				- مدیریت زمان
کابل انتقال				- دقت در تحلیل اطلاعات برای بدست آوردن نتیجه بهتر
الکل ها				ایمنی و بهداشت :
کمپرسور هوا				- استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد
کاغذ				- رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام استفاده از وسایل
کولیس مرکب و تراز				توجهات زیست محیطی :
لباس کار				- صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی
لبمون				- جداسازی زباله‌های خشک و مرطوب
ماژیک و تخته پاک کن				- صرفه‌جویی در مصرف برق هنگام استفاده از کامپیوتر و پرینتر و
ماسک				
میز و صندلی مربی و کارآموز				
نازل				
نرم افزار پرینتر سه بعدی				
ویدئو پروژکتور				

	زمان آموزش			عنوان : اصلاح کردن و تثبیت قطعه
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲	۹	۳	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
RAM اسپری بیودر استون و کلروفورم انبرهای مورد نیاز انواع حلال انواع فیلامنت پرینتر لیزری و رنگی تخته وایت برد تیغ موکت بر و کاردک چسب ماتیکی دستگاه پرینتر سه بعدی رایانه سمباده نرم سوهان کیفی ریز عینک ایمنی فلش مموری کابل انتقال کاغذ کولیس مرکب و تراز لباس کار مازیک و تخته پاک کن ماسک میز و صندلی مربی و کارآموز نازل نرم افزار پرینتر سه بعدی ویدئو پروژکتور				دانش :
				نحوه پرکردن منافذ و درزها
				نحوه چسب کاری قطعات ترکیبی
				نحوه جوشکاری سرد
				خواص مکانیکی قطعه
				مهارت :
				اصلاح ترک ها و سوراخ ها
				اتصال قطعات که جداگانه چاپ شده اند
				جوش دادن قطعات
				اصلاح قطعات به کمک خواص مکانیکی قطعه
				نگرش :
				- مدیریت زمان
				- دقت در تحلیل اطلاعات برای بدست آوردن نتیجه بهتر
				ایمنی و بهداشت :
				- استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد
			- رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام استفاده از وسایل	
			توجهات زیست محیطی :	
			- صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی	
			- جداسازی زباله‌های خشک و مرطوب	
			- صرفه‌جویی در مصرف برق هنگام استفاده از کامپیوتر و پرینتر و	

	زمان آموزش			عنوان : پرداخت سطح و پولیش کاری
	جمع	عملی	نظری	
	۳۲	۲۵	۷	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
RAM				دانش :
اسفنج پنبه ای				نحوه پرداخت قطعه بوسیله سنباده
انواع حلال				نحوه پرداخت قطعه توسط بخار یا سایر مواد شیمیایی
انواع سمباده				نحوه پولیش و پرداخت قطعه با حلال
انواع فیلامنت				نحوه پولیش و پرداخت قطعه با بخار حلال
آب مقطر				نحوه پرداخت قطعات پرینت شده با PLA بدون سنباده و مواد شیمیایی
آچارهای مورد نیاز				نحوه پرداخت سطح با استفاده از روغن معدنی
پرینتر لیزری و رنگی				نحوه پرداخت دستی PLA با استفاده از THF و کلروفرورم
پنبه و دستمال				نحوه استفاده از مواد شیمیایی برای پولیش و پرداخت قطعه سه بعدی
تنا هیدروفوران				مهارت :
تخته وایت برد				سنباده کاری دستی و ماشینی
تیغ موکت بر و کاردک				پولیش کاری با استفاده از مواد شیمیایی و انواع محلولهای کاربری
چسب ماتیکی				انجام عملیات پولیش با روغن‌های معدنی
دستگاه پرینتر سه بعدی				نگرش :
رایانه				- مدیریت زمان
رزین اپوکسی				- دقت در تحلیل اطلاعات برای بدست آوردن نتیجه بهتر
سمباده نرم				ایمنی و بهداشت :
سولفات مس				- استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد
سوهان کیفی ریز				- رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام استفاده از وسایل
ظروف آزمایشگاهی				
عینک ایمنی				
فلش مموری				
کابل انتقال				
الکل ها				
کاغذ				

	زمان آموزش			عنوان : پرداخت سطح و پولیش کاری
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
کولیس مرکب و تراز لباس کار ماژیک و تخته پاک کن ماسک ماشین سمباده زنی میز و صندلی مربی و کارآموز نازل نرم افزار پرینتر سه بعدی ویدئو پروژکتور	توجهات زیست محیطی : - صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی - جداسازی زباله‌های خشک و مرطوب - صرفه جویی در مصرف برق هنگام استفاده از کامپیوتر و پرینتر و			

	زمان آموزش			عنوان : پرداخت بوسیله دستگاه‌های پرداخت و ماشینکاری قطعات
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۵	۵	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
RAM	دانش :			
اسفنج و پنبه و دستمال				نحوه پرداخت قطعه سه بعدی بوسیله دستگاه Tumbler
انبرهای مورد نیاز				نحوه صافی سطح قطعات پرینت سه بعدی به کمک فندک
انواع حلال				نحوه آبکاری فلز قطعات پرینت سه بعدی
انواع فیلامنت				نحوه پرداخت قطعه سه بعدی بوسیله جوشکاری سرد
آب مقطر				نحوه پرداخت قطعه سه بعدی توسط Polysmooth و Polysher
آچار تعویض نازل				نحوه پرداخت کاری سطوح پرینت سه بعدی با استفاده از سند بلاست
آچارهای مورد نیاز				نحوه پرداخت سطح با ویراتور
پرینتر لیزری و رنگی				نحوه برشکاری
پودر ساینده				نحوه مته کاری - تراشکاری - فرزکاری و غیره
تخته وایت برد	مهارت :			
تیغ موکت بر و کاردک				صاف کردن سطح پرینت با دستگاه Tumbler
جعبه مته				پولیش و از بین بردن حباب با فندک گازی
چسب ماتیکی				انجام عملیات آبکاری
دستگاه پرینتر سه بعدی				انجام عملیات و فرآیند جوش سرد
دستگاه سند پلاست				پرداخت با دستگاه پولیشر
رایانه				پرداخت با دستگاه سندبلاست
رزین اپوکسی				پرداخت با دستگاه ویراتور
سمباده نرم				ماشینکاری قطعات پرینت سه بعدی
سولفات مس				
سوهان کیفی ریز				
سه نظام مته با کلاهک				
عینک ایمنی				
فندک گازی				
کابل انتقال				

	زمان آموزش			عنوان : پرداخت بوسیله دستگاه‌های پرداخت و ماشینکاری قطعات
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
کاغذ و فلش مموری کولیس مرکب و تراز لباس کار ماژیک و تخته پاک کن ماسک محلول الکترولیت میز و صندلی مربی و کارآموز نازل نازل با سایز مورد نیاز نرم افزار پرینتر سه بعدی ویدئو پروژکتور	نگرش : - مدیریت زمان - دقت در تحلیل اطلاعات برای بدست آوردن نتیجه بهتر ایمنی و بهداشت : - استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد - رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام استفاده از وسایل توجهات زیست محیطی : - صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی - جداسازی زباله‌های خشک و مرطوب - صرفه جویی در مصرف برق هنگام استفاده از کامپیوتر و پرینتر و			

	زمان آموزش			عنوان : پوشش‌دهی و نقاشی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۵	۱۲	۳	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میز و صندلی مربی و کارآموز رایانه دستگاه پرینتر سه بعدی ویدئو پروژکتور تخته وایت برد ماژیک و تخته پاک کن پرینتر لیزری و رنگی کاغذ فلش مموری انواع فیلامنت انواع حلال سوهان کیفی ریز سمباده نرم نازل ماسک عینک ایمنی نرم افزار پرینتر سه بعدی لباس کار تیغ موکت بر و کاردک چسب ماتیک کولیس مرکب و تراز آچارهای مورد نیاز انبرهای مورد نیاز RAM کابل انتقال				دانش : اصول پوشش دهی انواع بتونه نحوه رنگ آمیزی نحوه نقاشی نحوه پولیش و پرداخت قطعه سه بعدی بوسیله مخمل پاشی نحوه پولیش و پرداخت قطعه سه بعدی بوسیله Coating (Film پوشش فیلم) اپوکسی و رزین پلی استر نحوه پولیش و پرداخت قطعه سه بعدی با بیودور (Biodur) نحوه مخمل پاشی مهارت : انجام بتونه کاری و سمباده کاری انجام نقاشی با اسپری و قلم مو انجام عملیات مخمل پاشی انجام عملیات هیدروگرافی و پوشش فیلم انجام عملیات رزین با اسپری و قلم مو نگرش : - مدیریت زمان - دقت در تحلیل اطلاعات برای بدست آوردن نتیجه بهتر

	زمان آموزش			عنوان : پوشش‌دهی و نقاشی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
الیاف مخمل بتونه پلاستیکی و فوری بتونه فوری رنگ ماشین تینر فوری رنگ آکرلیک اسپری رنگ اسپری دوپلی کالر قلم مو پودر مخمل	ایمنی و بهداشت : - استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد - رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام استفاده از وسایل توجهات زیست محیطی : - صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی - جداسازی زباله‌های خشک و مرطوب - صرفه‌جویی در مصرف برق هنگام استفاده از کامپیوتر و پرینتر و			

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	میز و صندلی	استاندارد- مخصوص رایانه	۱۵	
۲	رایانه	با تجهیزات کامل	۱۵	
۳	دستگاه پرینتر سه بعدی	FDM - در صورت امکان SLA- SLS	۳	
۴	ویدئو پروژکتور	استاندارد	۱	
۵	تخته وایت برد	استاندارد	۱	
۶	تخته پاک کن	فومی	۵	
۷	کپسول اطفاء حریق	استاندارد (پودر و گاز)	۱	
۸	فن تهویه	۴۰ میلیمتری	۲ عدد	
۹	جارو	شارژی	۱ عدد	
۱۰	کمپرسور باد	۵۰ لیتری	۱ عدد	
۱۱	جعبه کمک های اولیه	استاندارد کارگاه آموزشی	۱ عدد	
۱۲	میز و صندلی	مخصوص مربی	۱ عدد	
۱۳	پرینتر	لیزری و رنگی	۱ عدد	
۱۴	ماشین سمباده زنی	کوچک	۱ دستگاه	
۱۵	ماشین سندپلاست	کوچک	۱ دستگاه	
۱۶	فندک گازی	آشپزخانه ای	۳ عدد	
۱۷	مینی فرز	دستی	۱ دستگاه	
۱۸	دریل	شارژی	۱ دستگاه	
۱۹	دریل دستی	قطر ۱۳	۱ دستگاه	
۲۰	ماژیک	قرمز-آبی	از هر کدام ۳ عدد	

توجه :

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

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	کاغذ	A4	۱ بسته	
۲	CD و DVD خام	معمولی	۱۵ عدد	
۳	فلش مموری	۱۶ گیگ و ۴ گیگ	۳ عدد	
۴	انواع فیلامنت	PLA - ABS - P. P و غیره	۱ کیلو	
۵	انواع حلال	حلال PLA، حلال ABS، استون، لیمونن الکل (اتانول و ایزوپروپیل)، کلروفرم، تتاهیدروفوران، سولفات مس، آب مقطر	یک قوطی از هر نمونه	
۶	نازل	۰,۵ - ۱ - ۰,۱ - ۲ میلی متر	۲ عدد	
۷	انواع چسب	ماتیکی - کاغذی - کپتون - سریع و ...	۴ عدد	
۸	ماسک	فیلتر دار پزشکی	۲۰ عدد	
۹	عینک ایمنی	لبه دار ساده	۱۵ عدد	
۱۰	سمباده نرم	۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ (ظریف) ۱۰۰ تا ۴۰۰	۴۰ برگ	
۱۱	RAM	۴ گیگ و ۱ گیگ	۳ عدد	
۱۲	کابل انتقال اطلاعات	۵۰ سانتی متری	۳ عدد	
۱۳	برنج و سیلیکاژل	رطوبت گیر	۱ کیلو	
۱۴	پنبه و دستمال کاغذی	معمولی	۱۵ جعبه	
۱۵	ظروف آزمایشگاهی	استاندارد	۱ سری	
۱۶	الیاف ریز مخمل	چند رنگ	۵ کیلو	
۱۷	بتونه رنگ	فوری ماشین، پلاستیکی یا همه کاری	۳ کیلو	
۱۸	تینر	فوری	۵ قوطی	
۱۹	قلم مو	نقاشی	۱ سری	
۲۰	رنگ و اسپری	آکریلیک، دوپلی کالر، رنگهای مختلف	۵ قوطی	
۲۱	اسفنج	پنبه ای	۱ کیلو	
۲۲	رزین اپوکسی	اپوکسی	۳ قوطی	
۲۳	پودر ساینده	استاندارد	۳ کیلو	

توجه:

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

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	نرم افزار Simplify و اسلایسر و ...	تحت ویندوز	۱ عدد	
۲	کولیس مرکب	۱۵ یا ۲۰ سانت (۰/۰۲ میلی متر)	۶ عدد	
۳	کولیس عمق سنج	دقت ۰/۰۲ میلی متر	۱ عدد	
۴	کولیس دیجیتال مرکب	(۰/۰۰۰۱ اینچی و ۰/۰۰۱ میلیمتری)	۱ عدد	
۵	میکرومتر	۰/۰۱ میلی متر - ۰/۰۰۱ اینچ	۱ عدد	
۶	زاویه سنج ساده	نقاله (دقت یک درجه)	۳ عدد	
۷	زاویه سنج اونیورسال	دقت (۵ یا ۲ دقیقه)	۱ عدد	
۸	لباس کار	روپوش سفید	۱۵ عدد	
۹	آچار	آلن	۱ سری	
۱۰	پیچ گوشتی	تخت ، چهار سو	۱ سری کامل	
۱۱	انواع انبر	انبر دست - دم باریک و ...	۱ سری کامل	
۱۲	تیغ موکت بر و کاردک	استاندارد	۳ عدد	
۱۳	آچار	آلن ستاره ای	۱ سری	
۱۴	آچار فرانسه	کوچک ۲ اینچ	۱ عدد	
۱۵	آچار	یکسرتخت و رینگگی	یک عدد از هر کدام	
۱۶	سوهان کیفی	ظریف و خیلی ظریف	۱ سری	
۱۷	تراز	دقیق ۰/۰۱	۲ عدد	
۱۸	جعبه مته	مته تا ۱۳ میلی متر (با اختلاف ۰,۱)	۱ جعبه	
۱۹	سه نظام مته	اتومات	۱ عدد	
۲۰	کلاهدک مخروطی	استاندارد	۱ سری	
۲۱	انبر قفلی	ایرانی	۱ عدد	
۲۲	قلم مو	نقاشی	۱ سری	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.