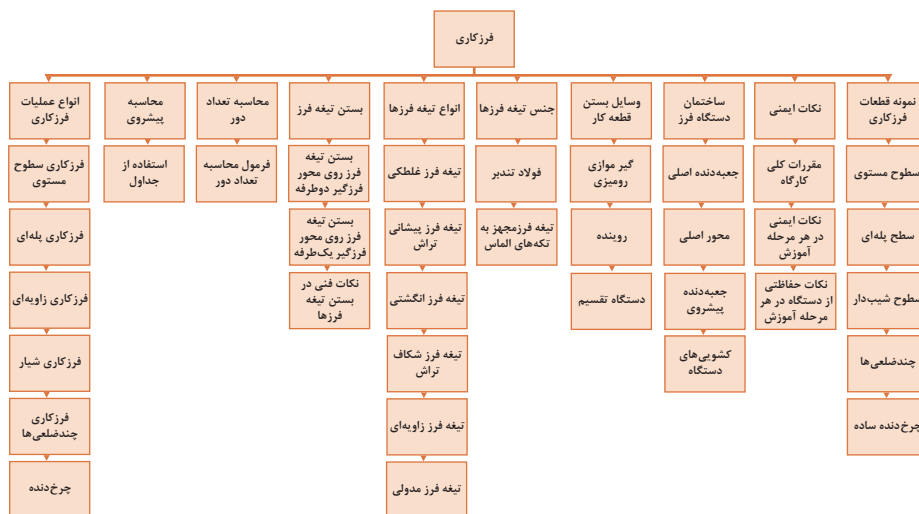


پودمان ۳

شایستگی ساخت قطعات به روش
فرزکاری

در جلسه اول عموماً به بیان محتوای درس ارائه شده می‌پردازیم تا هنرجویان را با موضوعات درسی درگیر نماییم. با توجه به ویژگی‌های درس در بخش فعالیت‌های کارگاهی یادآوری این نکته ضروری است که هر حادثه‌ای در کارگاه برای هنرجو بیفتد یکی از طرف‌های اصلی مورد سؤال هنرآموز مربوطه خواهد بود و مسئولیت وی ایجاد می‌کند که در جلسه اول هنرجویان را با مقررات خاص کارگاه فرزکاری آشنا نموده و آنها را مؤظف به اجرای این قوانین در طول دوره آموزش نماید.

نقشه مفهومی: فرزکاری



تشریح نمودار فوق جهت آشنا نمودن هنرجویان با محتوای درس

در پایان درس هنرجویان می‌توانند: **هدف کلی**

با کمک آموزش‌های انجام‌شده و تجهیزات کارگاهی قطعات مربوط به فرزکاری کامیون میکسر را فرزکاری کنند.

شایستگی

پس از پایان واحد یادگیری از هنرجو انتظار می‌رود:

- ۱ نمونه قطعات فرزکاری شده را معرفی کند.
- ۲ ساختمان دستگاه فرز و وظیفه هر قسمت را بیان کند.
- ۳ انواع وسایل بستن قطعه کار و کاربرد آنها را شرح دهد.
- ۴ انواع تیغه فرز از نظر شکل و کاربرد آنها را شرح دهد.
- ۵ نحوه بستن انواع تیغه فرز را شرح دهد.
- ۶ نحوه محاسبه تعداد دور و تنظیم آن را بیان کند.
- ۷ نحوه تعیین پیشروی و تنظیم آن را شرح دهد.
- ۸ انواع عملیات فرزکاری را نام ببرد.
- ۹ نکات ایمنی در فرزکاری را رعایت کند.
- ۱۰ اطلاعات نقشه فرزکاری را استخراج کند.
- ۱۱ قطعات کامیون میکسر را براساس نقشه فرزکاری کند.

نمایش فیلم



طبق یادگیری معکوس ضروری است قبل از آموزش هر محتوا، فیلم در نظر گرفته شده توسط هنرجو در منزل مشاهده شود.

فرایند فرزکاری

هدف از نمایش فیلم آشنایی با محیط کارگاه فرزکاری و نحوه استقرار فرزکار نسبت به دستگاه و نکات ایمنی و عمومی در فرزکاری و بیان کلیاتی از محتوای درس به صورت تصویری می‌باشد.



		
دنده‌های هزار خار فرز کاری شده‌اند.	دنده‌ها به وسیله فرز ایجاد شده‌اند.	سطوح مستوی فرز کاری شده‌اند.
		
سطوح مستوی و شیار فرز کاری شده است.	سطوح مستوی فرز کاری شده‌اند.	محور فرم دار فرز کاری شده است.



Milling is performed with a cutting tool called the milling cutter. The cutting teeth may be located on both a cylindrical surface and on periphery. Each tooth of the cutter is a simplest tool, I, e. The milling cutter, as a rule, is a multi-tooth tool. Sometimes single-tooth cutters are used.

The cutting edges of the cutters are made of tool carbon steels, high-speed tool steels, carbide and ceramic alloys.

فرز کاری به وسیله ابزاری به نام تیغه فرز انجام می‌شود. دندانه‌های تیغه فرز در محیط یک استوانه ایجاد شده است. هر لبه تیغه فرز مثل یک ابزار برش ساده عمل می‌کند و تیغه‌فرزها اغلب چندلبه هستند و بعضاً تیغه فرز یک لبه نیز وجود دارد. لبه‌های تیغه فرز از فولاد ابزارسازی و تندبر و سرامیکی ساخته می‌شوند.

ترجمه کنید



Horizontal Milling Machines feature the horizontal position of the spindle and three relatively perpendicular motions-longitudinal, cross and vertical. Plain horizontal and universal horizontal machines are of this type of milling machines. In universal knee-type milling machines, the work table, in addition to the above motions, can be swiveled about its vertical axis through an angle up to 45° to each side. To set the table to a required angle, in respect to the spindle, use is made of the swivel plate positioned between the saddle and the work table. The plate is provided with divisions in degrees.

در ماشین‌های فرز افقی محور اصلی به صورت افقی و عمود بر میز طولی، عرضی و ارتفاعی ماشین یا تاقان‌بندی شده است. ماشین‌های فرز اونیورسال و کف تراش نیز بر این اساس ساخته شده‌اند. در ماشین‌های فرز اونیورسال علاوه بر حرکات سه‌گانه طولی، عرضی و ارتفاعی محور اصلی یا میز ماشین فرز می‌تواند تا 54° درجه زاویه بگیرد و توسط یک صفحه مدرج مقدار انحراف زاویه‌ای قابل قرائت و تنظیم است. درجات صفحه مدرج دارای دقت یک درجه است.

معرفی دستگاه فرز FP4 (ساخت تبریز) و اجزای آن





توضیحات	شماره در شکل	وظیفه و کاربرد
کلیدهای کنترلی دستگاه	۳	روشن و خاموش کردن موتور محور اصلی و موتور پیشروی
پایه دستگاه فرز	۷	اتصال به زمین
مشتی تنظیم تعداد دور	۱۰	تنظیم تعداد دور مورد نیاز
فلکه حرکت طولی میز	۵	کنترل مقدار حرکت طولی
مشتی تنظیم پیشروی	۲	تنظیم مقدار پیشروی
فلکه حرکت عرضی ابزارگیر	۱	کنترل مقدار حرکت عرضی
محور فرزگیر	۸	برای نصب تیغه فرز
کلمگی فرز	۹	برای نصب فرزگیر - انحراف زاویه‌ای
فلکه تنظیم ارتفاع	۶	کنترل مقدار حرکت ارتفاعی
کلید توقف اضطراری	۴	برای توقف اضطراری دستگاه

طبق یادگیری معکوس ضروری است قبل از آموزش هر محتوا، فیلم در نظر گرفته شده توسط هنر جو در منزل مشاهده شود.

نمایش فیلم



سیستم روغن کاری و خنک کاری ماشین فرز

انتخاب تیغه فرز

هنرآموز می‌تواند انواع تیغه‌فرزها و فرزگیرهای مربوطه را به کلاس برده و ضمن نمایش آنها کاربردهای آنها را شرح دهد.

جواب فعالیت



شکل تیغه	کاربرد
	تیغه فرز مدولی - فرزکاری چرخ‌دنده
	تیغه فرز غلتکی پیشانی‌تراش (خشن تراش) - برای فرزکاری سطوح مستوی و پله‌دار
	تیغه فرز چتری - برای سطوح زاویه‌ای
	تیغه فرز فرم - برای فرزکاری فرم‌ها
	تیغه فرز T شکل - برای ایجاد شیارهای T شکل
	تیغه فرز شکاف تراش لبه مستقیم - برای ایجاد شکاف

	<p>تیغه فرز شکاف تراش تیغچه دار - برای فرزکاری شکافها با حجم براده و سرعت بالا</p>
	<p>تیغه فرز شکاف تراش با لبه چپ و راست - برای ایجاد شکاف</p>
	<p>تیغه فرز فرم - ایجاد فرم مقعر</p>
	<p>تیغه فرز فرم - ایجاد فرم محدب</p>

ترجمه کنید



Cutting fluids, or coolants, are utilized primarily for removal of heat from the cutting tool. They help reduce the temperature in the cutting zone and thus improve the tool durability and surface finish, and also protect the tool and workpiece against corrosion.

The cutting fluids should meet the following requirements: high cooling and lubricating ability, anticorrosive properties, and they must be harmless for personnel.

روغن‌های برش و مایعات خنک‌کننده برای دور کردن حرارت ابزار، حرارت ناشی از براده‌برداری از تیغه‌فرز و قطعه کار به کار می‌رود. آنها با دور کردن حرارت از تیغه‌فرز و قطعه کار موجب حفظ خواص ابزار و تیغه‌فرز می‌گردد. همچنین باعث پرداخت سطح فرزکاری می‌شود. همچنین از ابزار و تیغه‌فرز در مقابل خوردگی حفاظت می‌کند. از ویژگی‌های مایع خنک‌کاری بایستی به قابلیت بالای خنک‌کاری و روغن‌کاری و ضدخوردگی آنها اشاره کرد همچنین خواص مضر برای شخص نداشته باشد.

نمایش فیلم



طبق یادگیری معکوس ضروری است قبل از آموزش هر محتوا، فیلم در نظر گرفته شده توسط هنرجو در منزل مشاهده شود.

تیز کردن تیغه‌فرز

تذکر



تیز کردن تیغه‌فرزها در محتوای آموزش پیش‌بینی نشده (به علت کمبود زمان) و فیلم ارائه شده جهت آشنایی هنرجویان ارائه شده است.

جواب فعالیت



عده دوران لازم برای تیغه‌فرز از جنس فولاد تندبر به قطر ۲۰ میلی‌متر برای براده‌برداری قطعه‌ای از جنس فولاد ساختمانی با سرعت برش 20 m/min را محاسبه کنید. اگر دورهای قابل تنظیم جهت دستگاه طبق مثال (۱) باشد؟

(۵۰-۶۳-۸۰-۱۰۰-۱۲۵-۱۶۰-۲۰۰-۲۵۰-۳۱۵-۴۰۰-۵۰۰-۶۳۰-۸۰۰-۱۰۰۰-۱۲۵۰-۱۶۰۰)

$$n = \frac{1000 \times v}{d \times \pi} = \frac{1000 \times 20}{20 \times 3 / 14} = 319 / 97 \text{ u / min}$$

$$n = 315$$

انتخابی u/min

بستن تیغه‌فرزها:

نمایش فیلم



طبق یادگیری معکوس ضروری است قبل از آموزش هر محتوا، فیلم در نظر گرفته شده توسط هنرجو در منزل مشاهده شود.

بستن تیغه فرزاها

هنرآموز می تواند یک نمونه از تیغه فرز را بر روی دستگاه ببندد و مراحل بستن و نکات فنی و ایمنی مربوطه را به هنرجویان ارائه دهد.

نکات ایمنی و حفاظتی



در هنگام بستن تیغه فرز، بستن گیره و بستن قطعه کار حتماً دستگاه خاموش بوده و برق آن از تابلو قطع شود.

ترجمه کنید



Cylindrical (plain) cutters are applied in plane machining. The plain cutter teeth are positioned along a helix with a definite inclination angle (angle of flute helix), plain cutters are made solid of high-speed steel with fine or coarse teeth, and also with inserted blades of high-speed steel or carbide tips. Application of plain cutters with inserted blades (teeth) contributes to saving expensive tool materials.

The principal dimensions of plain cutters are its length, diameter, hole diameter, and number of teeth.

تیغه فرز غلتکی اغلب روی ماشین های فرز افقی نصب می شود و به دو صورت با لبه برنده مستقیم یا با لبه های مارپیچ هستند. تیغه فرزاها به صورت یکپارچه ساخته می شوند (لبه و بدنه یکپارچه از فولاد تندبر است) و نوعی از آن به صورت تیغچه های الماسه یا تندبر که روی بدنه فولاد نصب می شود نیز وجود دارد. اندازه اصلی تیغه فرزا شامل قطر، طول، قطر سوراخ و تعداد دنده آنها می باشد.

بستن قطعه کار

نمایش فیلم



طبق یادگیری معکوس ضروری است قبل از آموزش هر محتوا، فیلم در نظر گرفته شده توسط هنرجو در منزل مشاهده شود.

وسایل بستن قطعه کار

هنرآموز می‌تواند با نصب گیره موازی رومیزی روی میز ماشین فرز و تنظیم آن به کمک ساعت اندازه‌گیری نحوه بستن و تنظیم گیره را عملاً به هنرجویان آموزش دهد. مورد فوق برای دستگاه تقسیم نیز انجام می‌شود.

جواب فعالیت



کاربرد	وسیله بستن
برای بستن قطعات کوچک و متوسط	گیره موازی
برای قطعات بزرگ یا شکل‌های خاص	روبنده
برای انجام حرکات عمود بر هم در مواردی که دستگاه این قابلیت را ندارد.	میز صلیبی
برای زدن قوس‌ها، تقسیمات زاویه‌ای	میز گردان
برای چندضلعی‌ها، چرخ‌دنده‌ها و تقسیمات زاویه‌ای	دستگاه تقسیم

ترجمه کنید



Face cutters are designed for machining the planes on vertical and horizontal milling machines. As distinct from the plain cutters the face cutters have teeth located on the cylindrical surface and on the end face. They may be shell-type face milling cutters with fine and coarse teeth and sheel-type inserted tooth milling cutters made of high-speed steel or with carbide tips.

The basic dimensions of the face cutters are diameter, cutter length, hole diameter and the number of teeth.

تیغه فرز پیشانی تراش بیشتر برای فرز کاری سطوح مستوی طراحی شده است. قابلیت نصب روی فرز عمودی و افقی (اونیورسال) را دارند. در تیغه فرز غلتکی لبه‌های برش در محیط تیغه فرز قرار دارد ولی در تیغه فرز پیشانی تراش تیغه فرز در محیط و در پیشانی دارای لبه‌های برش است. همچنین پیشانی تراش با تیغه‌های قابل نصب برای خشن تراشی و پرداخت کاری وجود دارد و جنس آنها از فولاد تندبر است. ابعاد اصلی آنها شامل قطر، طول، قطر سوراخ و تعداد دندانه‌های آنها می‌باشد.

روش گونیاکاری یک بلوک

هنرآموز می‌تواند با فرز کاری یک مکعب مستطیل نحوه انجام کار و نکات فنی و ایمنی مربوطه را به هنرجویان آموزش دهد.

ترجمه کنید



The shoulder is a recess confined by two mutually perpendicular planes forming a step. A machine part may have one, two and more shoulders. The slot or groove is a recess in a part restricted by planes or contoured surfaces. The slots are classed, according to the shape, into rectangular, T-shaped, and contoured ones. The slots of any profile may be through, open or with an outlet, and closed.

سطوح پله‌ای در قطعات صنعتی و پله‌ها وجود دارد. ممکن است این پله‌ها یک طرفه یا دوطرفه باشند. همچنین ایجاد شیار می‌تواند در جهت طولی و یا عمود بر سطوح مورد نظر انجام شود. این شیارها ممکن است راه بدر باشد.

نمایش فیلم



طبق یادگیری معکوس ضروری است قبل از آموزش هر محتوا، فیلم در نظر گرفته شده توسط هنر جو در منزل مشاهده شود.

ساخت چندضلعی‌ها و چرخ‌دنده به کمک دستگاه تقسیم

فرزکاری چندضلعی‌ها

هنرآموز می‌تواند با فرزکاری یک چندضلعی و فرزکاری چرخ‌دنده ساده نحوه انجام کار و نکات مربوطه را به هنرجویان آموزش دهد.

ترجمه کنید



Dividing Heads for Direct indexing In many milling operations associated with indexing, the use of the heads for direct indexing proved to be more efficient. In the dividing head the angle of spindle rotation is read off the plate having 12 divisions and hence permitting the division into 2, 3, 4, 6 and 12 equal parts. The spindle with driver chuck at the end rotates in housing. Center is installed in the spindle, the left-hand end mounts disk which has 12 slots. Nut serves to adjust the clearance in the spindle bearings, The spindle is rotated with hand lever and is clamped by disk which is set to the required position by locking lever.

دستگاه تقسیم مستقیم در اکثر ماشین‌های فرز وجود دارد. در بسیاری از ماشین‌های فرز دستگاه تقسیم اونیورسال از ضمامن دستگاه محسوب و همراه آن ارائه می‌گردد. دستگاه تقسیم معمولاً یک صفحه سوراخ‌دار یا شیاردار است و برای انجام تقسیماتی مانند ۲، ۴، ۶ و ۲۱ (متناسب با ساختمان تقسیم مستقیم این اعداد تغییر می‌کند) می‌تواند به کار رود. عمل تقسیم موجب می‌شود محور دستگاه که قطعه کار روی آن نصب شده به اندازه تقسیم مورد نظر دوران کند. لقی محور اصلی با یک مهره قابل کنترل است و مقدار چرخش به کمک یک پین یا انگشتی تثبیت می‌شود.

پژوهش کنید



با استفاده از موتور جست‌وجوی <https://www.google.com/trends> اطلاعاتی درباره انواع ماشین‌های فرز و توانایی‌های آن را پیدا کنید.

نمایش فیلم



طبق یادگیری معکوس ضروری است قبل از آموزش هر محتوا، فیلم در نظر گرفته شده توسط هنرجو در منزل مشاهده شود.

راه اندازی دستگاه فرز

با توجه به فیلم موارد خواسته شده را با رعایت نکات ایمنی و تحت نظر هنرآموز محترم انجام دهید:

هنرآموز می تواند یک بار عملاً موارد خواسته شده در این فعالیت را به طور نمونه انجام دهد و نحوه انجام کار و ملاحظات مربوطه را به هنرجویان آموزش دهد.

فعالیت کارگاهی



چگونه می توان از ماشین فرز به جای ماشین تراش استفاده نمود؟

جواب: می توان قطعه کار را به کمک یک قطعه کمکی (درن) به محور اصلی دستگاه فرز بست که حرکت دورانی مورد نیاز را تأمین می کند و رنده را به گیره نصب شده روی میز ماشین فرز بست و حرکت خطی پیشروی توسط میز انجام شود. ولی این کار اصولی و اقتصادی نیست و بهتر است از هر دستگاه به جای خود استفاده شود.

بحث گروهی



کار عملی ۱: فرزکاری پدال چپ

ضمن رعایت نکات فنی و اصول ایمنی و توصیه های بیان شده قطعه مقابل را فرزکاری کنید.

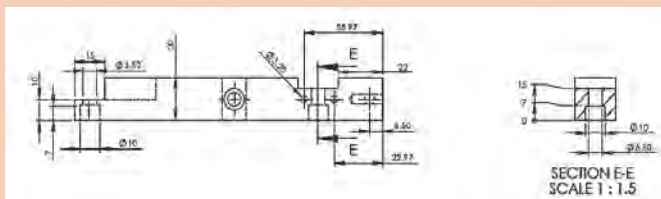
هدف: فرزکاری پدال چپ

مشخصات قطعه کار

نام: پدال چپ

جنس: آلومینیوم

فعالیت کارگاهی

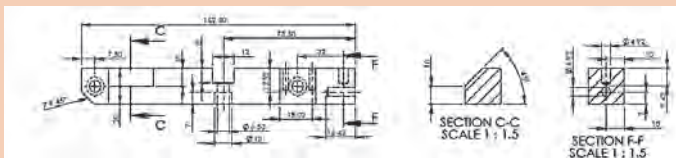


□ ابعاد مواد اولیه: ۲۲×۱۶۰

تعداد: ۱ عدد.

تولرانس: ± 0.05

مواد اولیه:



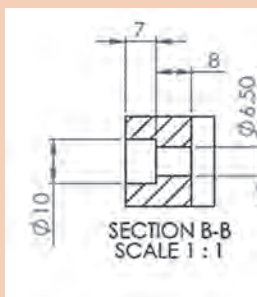
ابزار:

- | | |
|----|-----------------------------------|
| ۱ | کولیس ورنیه ۰/۰۵ |
| ۲ | سوهان متوسط |
| ۳ | وسایل روغن کاری |
| ۴ | وسایل تمیز کاری |
| ۵ | تیغه فرز انگشتی به قطر ۲۴ و ۱۲ |
| ۶ | آچار ۱۷ یا آچار رینگی ۱۹، ۲۲ و ۲۴ |
| ۷ | گیره موازی رومیزی |
| ۸ | گونیا |
| ۹ | ساعت اندازه گیری |
| ۱۰ | چکش پلاستیکی |

فعالیت کارگاهی



کار عملی ۲: فرزکاری پدال راست

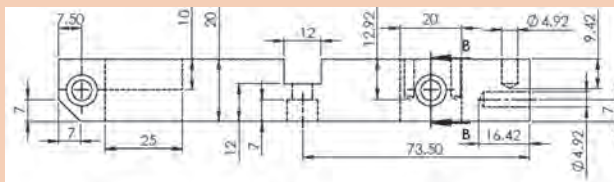


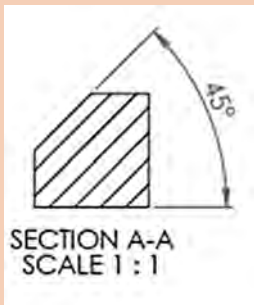
ضمن رعایت نکات فنی و اصول ایمنی و توصیه های بیان شده قطعه مقابل را فرزکاری کنید.

هدف: فرزکاری پدال راست

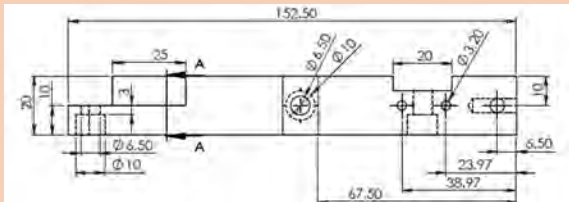
مشخصات قطعه کار

نام: پدال راست





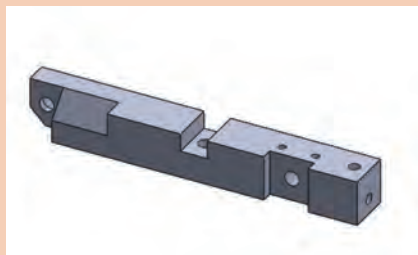
- جنس: آلومینیوم
 ابعاد مواد اولیه: 22×160 □
 تعداد: ۱ عدد.
 تolerانس: ± 0.05



مواد اولیه:
 ابزار:

- ۱ کولیس ورنیه 0.05
- ۲ سوهان متوسط
- ۳ وسایل روغن کاری
- ۴ وسایل تمیزکاری
- ۵ تیغه فرز انگشتی به قطر ۲۴ و ۱۲
- ۶ آچار ۱۷ یا آچار رینگ ۱۹.۲۲ و ۲۴
- ۷ گیره موازی رومیزی
- ۸ گونیا
- ۹ ساعت اندازه گیری
- ۱۰ چکش پلاستیکی

فعالیت کارگاهی



کار عملی ۳: ساخت قطعه مطابق شکل:

تذکر: اصل نقشه‌ها در انتهای کتاب پیوست می‌باشد.

جنس: آلومینیوم

تعداد:

تولرانس: $\pm 0/05$

مواد اولیه:

ابزار:

۱ کولیس ورنیه

۲ آچار ۱۷-۱۹ یا آچار رینگی ۱۹

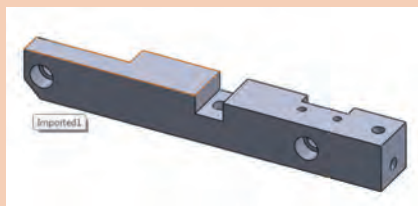
۳ عینک محافظ

۴ روغندان دستی

۵ وسایل تنظیف

مراحل انجام کار:

فعالیت کارگاهی



کار عملی ۴: ساخت قطعه مطابق شکل:

تذکر: اصل نقشه‌ها در انتهای کتاب پیوست می‌باشد.

جنس: آلومینیوم

تعداد:

تولرانس: $\pm 0/05$

مواد اولیه:

ابزار:

۱ کولیس ورنیه

۲ آچار ۱۷-۱۹ یا آچار رینگی

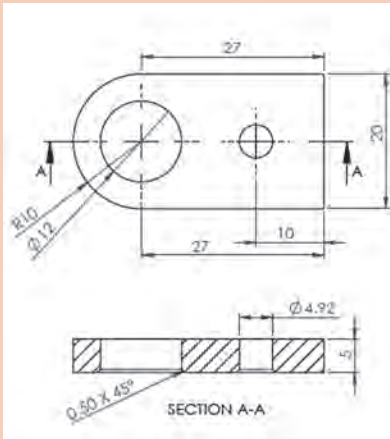
۱۹

۳ عینک محافظ

۴ روغندان دستی

۵ وسایل تنظیف

مراحل انجام کار:



ساخت قطعه مطابق شکل:
 تذکر: اصل نقشه‌ها در انتهای کتاب پیوست می‌باشد.
 جنس: آلومینیوم
 تعداد:
 تolerانس: $\pm 0/05$
 مواد اولیه:
 ابزار:

- ۱ کولیس ورنیه
- ۲ آچار ۱۷-۱۹ یا آچار رینگی ۱۹
- ۳ عینک محافظ
- ۴ روغندان دستی
- ۵ وسایل تمظیف

با استفاده از موتور جست‌وجو <https://www.google.com> اطلاعاتی درباره انواع ماشین‌های تراش و توانایی‌های آنها را پیدا کنید.

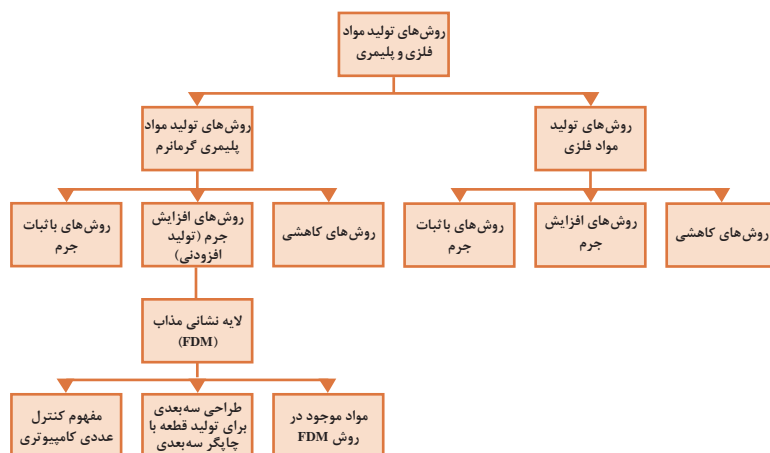


پودمان ۴

شایستگی کار با چاپگر سه بعدی

با توجه به جدید بودن کار با چاپگر سه بعدی، در جلسه اول بهتر است به بیان لزوم آشنایی با این روش تولید و ایجاد علاقه در هنرجویان به جست و جو برای پیگیری روش های نوین تولید پرداخت. در این فصل باید تلاش گردد تا هنرجویان از میان روش های تولید، بهترین روش را برای تولید قطعه مورد نظر برگزینند. از آنجا که در دو فصل گذشته، تولید سنتی آموزش داده شده، در این فصل باید نگرش هنرجو به تولید با روش های جدید برای ساخت قطعات تغییر یابد و به اهمیت این روش ها واقف گردد. پس از انتخاب روش تولید با چاپگر سه بعدی، هنرجو باید بتواند نقشه قابل تولید با چاپگر سه بعدی را ایجاد کند. در بخش عملی این فصل نیز سعی بر آن است که هنرجویان توانایی ساخت قطعات با چاپگر سه بعدی افدی ام را کسب نمایند.

نقشه مفهومی: چاپگر سه بعدی



تشریح نمودار فوق جهت آشنا نمودن هنرجویان با محتوای درس

هدف کلی



در پایان درس هنرجویان می توانند:
به کمک آموزش های انجام شده قطعات مربوط به کامیون میکسر برای ساخت با چاپگر سه بعدی را تولید کنند.

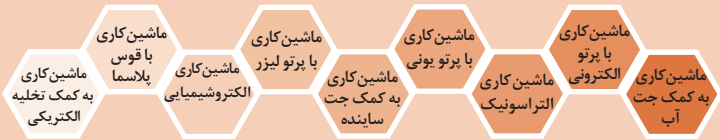
فعالیت



شکل زیر را تکمیل نمایید. (روش های ماشین کاری سنتی)



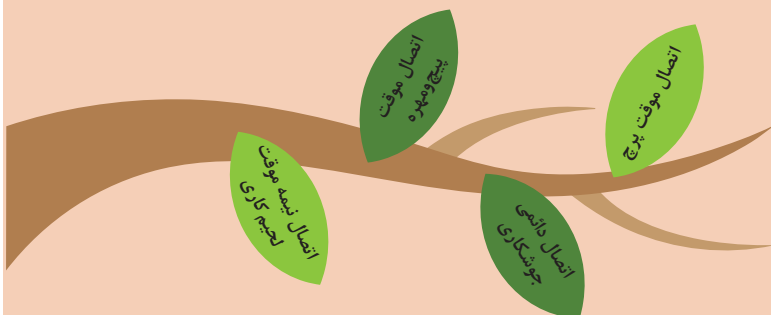
شکل زیر را تکمیل کنید. (روش های ماشین کاری غیر سنتی)



فعالیت



شکل زیر را تکمیل نمایید. (روش های اتصال)





شکل زیر را تکمیل نمایید. (فرایندهای شکل دهی)



شکل دهی حجمی				شکل دهی ورق			
نورد	روزن رانی	آهنگری	کشش سیم	برش	خم کاری	کشش عمیق	شکل دهی دورانی



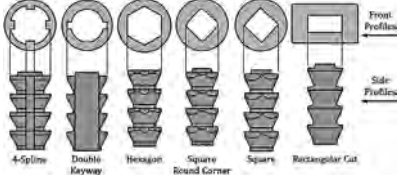

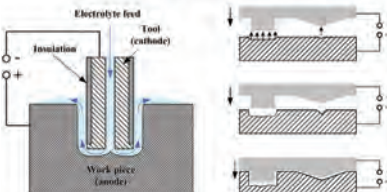
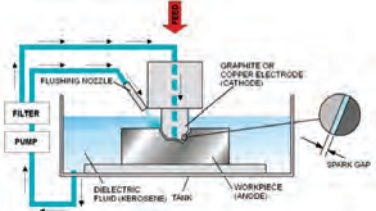
شکل زیر را تکمیل کنید. (فرایندهای تولید افزودنی و شکل گیری)

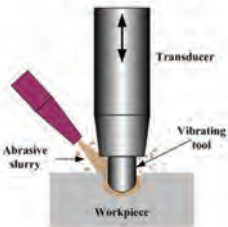
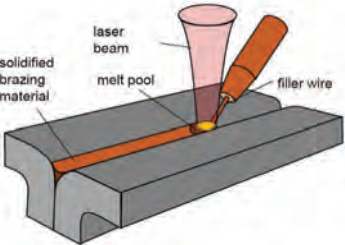
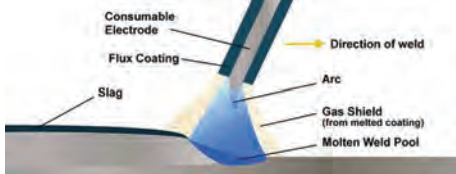
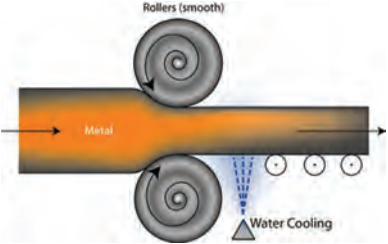
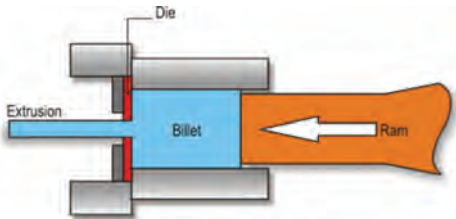
ریخته گری	ذوب لیزری انتخابی	تف جوشی انتخابی لیزری	لایه نشانی لیزری
-----------	----------------------	--------------------------	---------------------


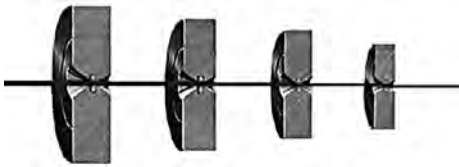
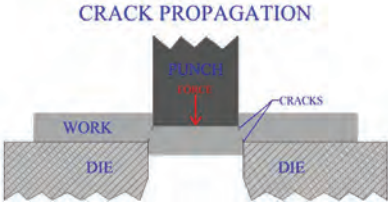
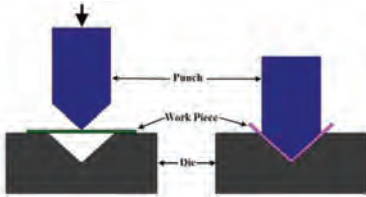
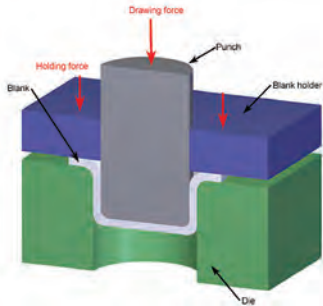


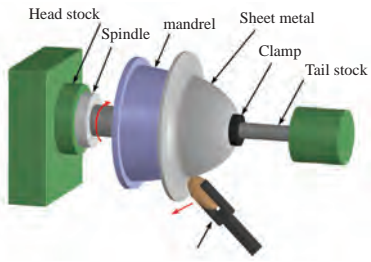
در جدول زیر بر اساس تصویر، فرایند را تشخیص دهید و نام آن را به فارسی و انگلیسی بنویسید.

	تراشکاری Turning
	فرزکاری Milling

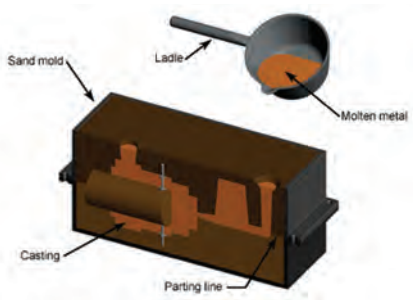
	<p>سوراخ کاری Drilling</p>
	<p>اره کاری Sawing</p>
	<p>خان کشی Broaching</p>
	<p>سنگ زنی Grinding</p>
<p style="text-align: center;">Electrochemical machining process</p> 	<p>ماشین کاری الکتروشیمیایی Electro - chemical Machining</p>
	<p>ماشین کاری به کمک تخلیه الکتریکی Electron discharge Machining</p>

<p style="text-align: center;">Ultrasonic machining</p> <p style="text-align: center;">20 kHz</p> 	<p>ماشین کاری التراسونیک Ultrasonic Machining</p>
	<p>لحیم کاری Brazing</p>
	<p>جوشکاری Welding</p>
	<p>نورد Rolling</p>
	<p>روغن رانی Extrusion</p>

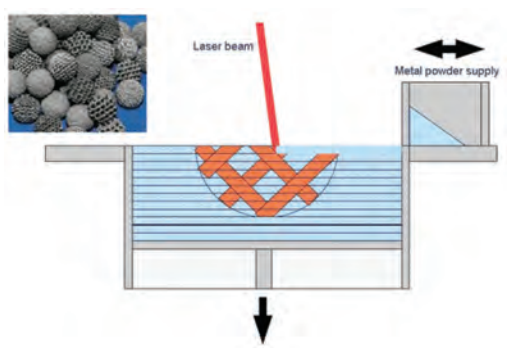
	<p>آهنگری Forging</p>
	<p>کشش سیم Wire drawing</p>
	<p>برش Cutting</p>
 <p>Common Die-Bending</p>	<p>خم کاری Bending</p>
	<p>کشش عمیق Deep drowing</p>



شکل دهی دورانی
Spining



ریخته گری
Casting



تف جوشی انتخابی
لیزری
Selective laser
sintering



فناوری لایه نشانی
لیزری
Laser deposition
technology

فعالیت



تفاوت مواد گرمانرم و گرماسخت چیست؟

مواد گرمانرم در اثر حرارت نرم شده و ذوب می‌شوند و می‌توان به آنها شکل لازم را داد؛ با سرد شدن شکل خود را حفظ کرده و نیز مجدداً می‌توان آنها را ذوب یا منجمد نمود. بنابراین می‌توان با آنها چندین بار بازیافت نمود. ولی مواد گرماسخت بعد از ایجاد و تبدیل به قطعه جامد، در اثر اعمال حرارت نرم نشده و تجزیه می‌گردند. بنابراین نمی‌توان آنها را بازیافت نمود.

فعالیت



شکل زیر را تکمیل نمایید. (روش‌های ماشین‌کاری سنتی برای مواد پلیمری)



شکل زیر را تکمیل کنید. (روش‌های فرایند اتصال جوشکاری برای مواد پلیمری)



شکل زیر را تکمیل نمایید. (روش‌های با ثبات جرم برای مواد پلیمری)

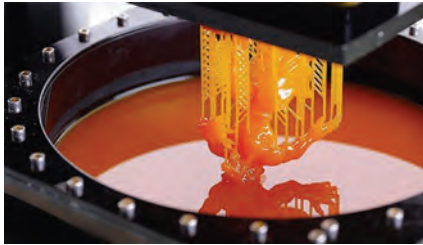




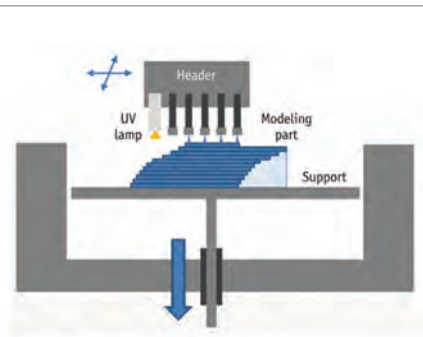
در جدول زیر براساس تصویر، فرایند را تشخیص دهید و نام آن را به فارسی و انگلیسی بنویسید.

	<p>روزن رانی Extrusion</p>
	<p>قالب گیری تزریق پلاستیک Plastic injection molding</p>
	<p>قالب گیری فشاری Compression molding</p>

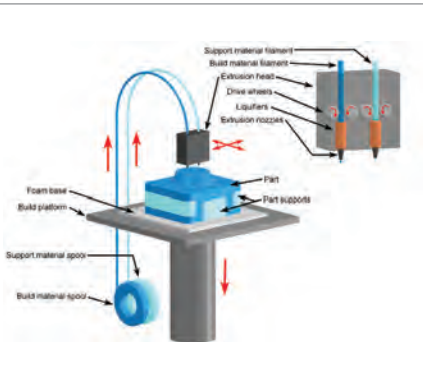
<p>Inlet, Outlet vent, Pressurizing fluid, Spindle, Secondary axis, Mold, Primary axis, Mold</p>	<p>قالب گیری دورانی Rotational molding</p>
<p>Air hose, Die head, Mold, Molded part, Extruder, Molten plastic, Blow pin, Cooling lines, Mold cavity, Parison, Mold half, Molded part</p> <p>Copyright © 2008 CustomPartNet</p>	<p>قالب گیری بادی Blowing molding</p>
	<p>فرم دهی خلأ (ترموفرمینگ) Thermo - forming</p>
	<p>کلندرینگ Calendering</p>
<p>Laser Source, Laser Beam, Resin Surface, Platform, Photopolymer Resin, Vat, Elevator</p>	<p>استریولیتوگرافی Stereolithography</p>



پردازش دیجیتال نور
Digital light processing



پلی جت
Poly - jet



لایه نشانی مذاب
Fused deposition modeling

طبق یادگیری معکوس ضروری است قبل از آموزش هر محتوا، فیلم در نظر گرفته شده توسط هنرجو در منزل مشاهده شود.

نمایش فیلم



فرایندهای تولید افزودنی

پژوهش کنید



روش‌های تولید افزودنی بر اساس حالت ماده اولیه که ممکن است به صورت مایع، رشته یا خمیر، پودر یا ورق باشد تقسیم‌بندی می‌شوند. بر این اساس در جدول زیر فرایندهای تولید افزودنی مرتبط را فهرست کنید.

فرایند	حالت ماده
استریوکیوتوگرافی، پردازش دیجیتالی نور و پلی جت	مایع
لایه نشانی مذاب	رشته (خمیر)
تف جوشی انتخابی لیزری، فناوری لایه نشانی لیزری	پودر
ساخت اجزای چند لایه	ورق

فعالیت



در جدول زیر روش تولید هر یک را مشخص کنید. کدام یک از محصولات زیر به روش FDM تولید شده است.



تزریق پلاستیک

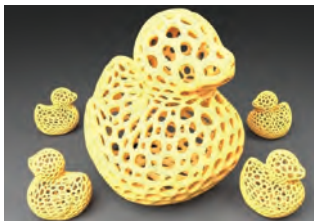
روزن رانی



قالب‌گیری بادی



قالب‌گیری دورانی



لایه نشانی مذاب (FDM)



کلندرینگ

طبق یادگیری معکوس ضروری است قبل از آموزش هر محتوا، فیلم در نظر گرفته شده توسط هنرجو در منزل مشاهده شود.

نمایش فیلم



روش لایه‌نشانی مذاب (FDM)

طبق یادگیری معکوس ضروری است قبل از آموزش هر محتوا، فیلم در نظر گرفته شده توسط هنرجو در منزل مشاهده شود.

نمایش فیلم



نرم افزار مربوط

توجه کنید



در چاپگرهای سه بعدی نیز از مفهوم کنترل عددی برای تولید قطعه استفاده می شود.

نمایش فیلم



طبق یادگیری معکوس ضروری است قبل از آموزش هر محتوا، فیلم در نظر گرفته شده توسط هنر جو در منزل مشاهده شود.

توضیحات مربوط به نرم افزار و مفاهیم اصلی در تولید قطعه

فعالیت



شرح هر یک از مثال ها را در مقابل کدهای عملیاتی اصلی زیر بنویسید.

نام کد	مثال	شرح مثال
G۰	G۰ X۵۰	حرکت سریع به موقعیت ۵۰ در محور X دستگاه
G۰	G۰ Y۲۵	حرکت سریع به موقعیت ۲۵ در محور Y دستگاه
G۱	G۱ X۱۰ Y۵	حرکت کنترل شده به موقعیت ۱۰ در محور X و ۵ در محور Y
G۱	G۱ F۱۵۰ X۱۰	حرکت کنترل شده با سرعت ۱۵۰ میلی متر بر دقیقه به موقعیت ۱۰ در محور X دستگاه
G۴	G۴ P۵۰۰	مکت زمانی به اندازه ۵۰۰ میلی ثانیه
G۲۸	G۲۸ X Y	بازگشت به خانه (نقطه صفر)
G۹۲	G۹۲ X۵ Y۱۰	تنظیم موقعیت نقطه صفر جدید به موقعیت ۵ در محور X و ۱۰ در محور Y

فعالیت



شرح هر یک از کدهای عملیاتی اصلی زیر را بنویسید.

نام کد	شرح کد
G۲۰	تنظیم واحد اندازه‌گیری یا اندازه‌دهی به اینچ
G۲۱	تنظیم واحد اندازه‌گیری یا اندازه‌دهی به میلی‌متر
G۹۰	موقعیت‌دهی مطلق
G۹۱	موقعیت‌دهی نسبی

پژوهش کنید



جدول کدهای زیر را تکمیل نمایید. (کدهای عملیاتی فرعی)

نام کد	شرح کد	مثال
M۰	توقف	M۰
M۱۷	فعال کردن همه موتورهای استپر	M۱۷
M۱۸	غیرفعال کردن همه موتورهای استپر	M۱۸
M۲۰	فهرست کردن فایل‌ها در پوشه ریشه کارت حافظه	M۲۰
M۲۱	مقداردهی اولیه کارت حافظه	M۲۱
M۲۲	جدا کردن کارت حافظه	M۲۲
M۲۳	انتخاب فایل برای چاپ کردن	M۲۳ print.gco
M۲۴	شروع / ادامه چاپ از کارت حافظه	M۲۴
M۲۵	توقف چاپ از کارت حافظه	M۲۵
M۲۶	تبدیل دستورهای کارت به بایت	M۲۶ S۱۲۳۴۵
M۲۷	گزارش وضعیت چاپ کارت	M۲۷
M۲۸	نوشتن برنامه در کارت حافظه	M۲۸ print.gco
M۲۹	توقف نوشتن برنامه در کارت حافظه	M۲۹ print.gco

M۴۰	خارج کردن قطعه (در صورت وجود)	M۱۴۱ S۳۰
M۴۱	برنامه در حالت تکرار برنامه	M۱۴۲ S۱
M۴۲	توقف در صورت تمام شدن ماده اولیه	M۱۴۳ S۲۷۵
M۴۳	مانند M۴۲ ولی میز گرم نگه داشته شود	M۱۴۱ S۳۰
M۸۰	روشن کردن منبع ATX	M۱۴۲ S۱
M۸۱	خاموش کردن منبع ATX	M۱۴۳ S۲۷۵
M۸۴	نگه داشتن کار در جا	M۱۴۱ S۳۰
M۹۲	تنظیم واحد استپر موتورها به ازای هر محور	M۱۴۲ S۱
M۱۰۱	حرکت روزن ران ۱ به سمت جلو	M۱۴۳ S۲۷۵
M۱۰۲	حرکت روزن ران ۱ به سمت عقب	M۱۴۱ S۳۰
M۱۰۳	خاموش کردن همه روزن رانها	M۱۴۲ S۱
M۱۰۴	تنظیم دمای روزن ران	M۱۴۳ S۲۷۵
M۱۰۵	مکت برای گرم شدن دمای روزن ران به مقدار تنظیم شده	M۱۴۱ S۳۰
M۱۰۶	تنظیم سرعت دمنده و شروع به کار آن	M۱۴۲ S۱
M۱۰۷	خاموش کردن دمنده	M۱۴۳ S۲۷۵
M۱۰۸	تنظیم سرعت روزن ران	M۱۴۱ S۳۰
M۱۰۹	تنظیم دمای روزن ران و مکت برای رسیدن به آن دما	M۱۴۲ S۱
M۱۱۰	تنظیم شماره خط برنامه	M۱۴۳ S۲۷۵
M۱۱۱	تنظیم سطح اشکال زدایی	M۱۴۱ S۳۰
M۱۱۲	توقف اضطراری	M۱۴۲ S۱
M۱۱۳	تنظیم دور روزن ران	M۱۴۳ S۲۷۵
M۱۱۴	گزارش موقعیت فعلی	M۱۴۱ S۳۰
M۱۱۵	نشان دهنده نسخه نرم افزار مربوط به پرینتر	M۱۴۲ S۱
M۱۱۶	مکت باری رسیدن به تمامی دماهای تنظیمی	M۱۴۳ S۲۷۵
M۱۱۷	صفر کردن موقعیت فعلی استپر موتورها	M۱۴۱ S۳۰
M۱۱۹	گزارش رسیدن به انتهای مسیر	M۱۱۹

M126	بازکردن شیر روزن‌ران در صورت وجود	M126 P500
M127	بستن شیر روزن‌ران در صورت وجود	M127 P500
M128	تنظیم فشار درونی روزن‌ران	M128 S123
M129	خاموش کردن فشار درونی روزن‌ران	M129 P500
M140	تنظیم دمای میز	M140 S55
M141	تنظیم دمای محفظه (در صورت وجود)	M141 S30
M142	تنظیم فشار نگهداری در روزن‌ران	M142 S1
M143	تنظیم دمای بیشینه روزن‌ران	M143 S275
M160	تنظیم تعداد مواد روزن‌ران	M160 S4
M203	تنظیم آفست در راستای محور Z	M203 Z0,1
M226	توقف فرایند چاپ	M226
M227	فعال کردن برگشت خودکار برای حرکت خطی دستگاه	M227 P1500 S1500
M228	غیرفعال کردن برگشت خودکار برای حرکت خطی دستگاه	M228
M229	فعال کردن برگشت خودکار برای حرکت دورانی دستگاه	M229 P1,0 S1,0
M230	فعال / غیرفعال کردن مکث زمانی برای رسیدن به دمای تنظیمی	M230 S1
M240	روشن کردن موتور نوار نقاله	M240
M241	خاموش کردن موتور نوار نقاله	M241
M245	روشن کردن کولر	M245
M246	خاموش کردن کولر	M246
M300	ایجاد صدای بیپ	M300 S300 P1000
T	انتخاب روزن‌ران در چاپگرهای چند روزن‌رانه	T1

ارزشیابی شایستگی چاپگر سه بعدی

<p>شرح کار: چاپ با پرینتر سه بعدی:</p> 																															
<p>استاندارد عملکرد: مدل سازی قطعه در سالیدورکس و تبدیل به فایل سه بعدی STL شاخص‌ها: انطباق با ابعاد و شکل قطعه</p>																															
<p>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات: شرایط: ۱ در کارگاه چاپگر سه بعدی، ۲ نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس، ۳ تهویه استاندارد و دمای $20^{\circ}\text{C} \pm 30^{\circ}$، ۴ وسایل اندازه‌گیری، ۵ وسایل ایمنی استاندارد رایانه، ۶ زمان ۲۴۰ دقیقه ابزار و تجهیزات: رایانه و متعلقات آن - چاپگر سه بعدی - کولیس</p>																															
<p>معیار شایستگی:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ردیف</th> <th>مرحله کار</th> <th>حداقل نمره قبولی از ۳</th> <th>نمره هنرجو</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td>اندازه‌گیری قطعه</td> <td>۱</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td>مدل سازی سه بعدی</td> <td>۱</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td>تبدیل به فایل STL</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۴</td> <td>چاپ قطعه با استفاده از پرینتر سه بعدی</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: ۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار ۲ رعایت دقت و نظم</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>میانگین نمرات</td> <td></td> <td>*</td> </tr> </tbody> </table> <p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.</p>				ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو	۱	اندازه‌گیری قطعه	۱		۲	مدل سازی سه بعدی	۱		۳	تبدیل به فایل STL	۲		۴	چاپ قطعه با استفاده از پرینتر سه بعدی	۲			شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: ۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار ۲ رعایت دقت و نظم	۲			میانگین نمرات		*
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو																												
۱	اندازه‌گیری قطعه	۱																													
۲	مدل سازی سه بعدی	۱																													
۳	تبدیل به فایل STL	۲																													
۴	چاپ قطعه با استفاده از پرینتر سه بعدی	۲																													
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: ۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار ۲ رعایت دقت و نظم	۲																													
	میانگین نمرات		*																												