



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت کار و امور اجتماعی

معاونت پژوهش و برنامه ریزی  
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد شغل و آموزش

فن ورز نمونه سازی سریع

گروه شغلی مکانیک

شماره ملی شناسایی شغل

۰-۳۹/۲۱/۱/۱



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی

شماره ملی شناسایی شغل : ۳۹/۲۱/۱/۱-۰

شروع اعتبار : ۱۳۸۸/۱۲/۱

پایان اعتبار : ۱۳۹۳/۱۲/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته مکانیک :

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد شغل و آموزش :

- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای همدان
- شرکت ناب اندیش

فرآیند اصلاح و بازنگری :

آدرس :

تهران - خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی ، نبش نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ، شماره ۲۵۹

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷      تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۰



### تهیه کنندگان استاندارد شغل و آموزش

| ردیف | نام و نام خانوادگی | مدرک          | رشته تحصیلی                             | سابقه‌ی تجربی مرتبط |
|------|--------------------|---------------|-----------------------------------------|---------------------|
| ۱    | سید فرشید بهاری    | فوق لیسانس    | ساخت و تولید (دانشگاه صنعتی شریف تهران) | ۱۰ سال              |
| ۲    | فریار عین خواه     | دانشجوی دکترا | ساخت و تولید (دانشگاه صنعتی شریف تهران) | ۸ سال               |
| ۳    | مهران محبوب خواه   | دکترا         | ساخت و تولید (دانشگاه صنعتی شریف تهران) | ۱۰ سال              |
| ۴    | رحیم آق باشلو      | لیسانس        | طراحی جامدات (دانشگاه تبریز)            | ۱۶ سال              |
| ۵    |                    |               |                                         |                     |
| ۶    |                    |               |                                         |                     |
| ۷    |                    |               |                                         |                     |
| ۸    |                    |               |                                         |                     |



## **تعاریف :**

### **استاندارد شغل :**

مشخصات شایستگی ها و توانمندی های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه ای نیز گفته می شود .

### **استاندارد آموزش :**

نقشه‌ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی های موجود در استاندارد شغل .

### **نام یک شغل :**

به مجموعه ای از وظایف و توانمندی های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می رود اطلاق می شود .

### **شرح شغل :**

بیانیه ای شامل مهم ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل ، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی ، مسئولیت ها ، شرایط کاری و استاندارد عملکرد مورد نیاز شغل .

### **طول دوره آموزش :**

حداقل زمان و جلسات مورد نیاز برای رسیدن به اهداف یک استاندارد آموزشی .

### **ویژگی کارآموز ورودی :**

حداقل شایستگی ها و توانایی هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می رود .

### **ارزشیابی :**

فرآیند جمع آوری شواهد و قضاوت در مورد آنکه یک شایستگی بدست آمده است یا خیر ، که شامل سبب بخش عملی ، کتبی عملی و اخلاق حرفه ای خواهد بود .

### **صلاحیت حرفه ای مربیان :**

حداقل توانمندی های آموزشی و حرفه ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می رود .

### **شایستگی :**

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

### **دانش :**

حداقل مجموعه ای از معلومات نظری و توانمندی های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی . که می تواند شامل علوم پایه ( ریاضی ، فیزیک ، شیمی ، زیست شناسی ) ، تکنولوژی و زبان فنی باشد .

### **مهارت :**

حداقل هماهنگی بین ذهن و جسم برای رسیدن به یک توانمندی یا شایستگی . معمولاً به مهارت های عملی ارجاع می شود .

### **نگرش :**

مجموعه ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت های غیر فنی و اخلاق حرفه ای می باشد .

### **ایمنی :**

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

### **توجهات زیست محیطی :**

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



### نام شغل : فن ورز نمونه سازی سریع

#### شرح شغل □

فن ورز نمونه سازی سریع شغلی است در حوزه مکانیک که شامل شایستگی اجرای کار تکنولوژی نمونه سازی و مدل سازی سریع قطعات و ساخت نمونه فیزیکی اولیه با استفاده از مدل سه بعدی کامپیوتری به روش برهم نهی لایه‌ای و ساخت نمونه می‌باشد، که با مشاغل خودرو سازی، کشتی سازی، ساخت تجهیزات پزشکی، قالبسازی و .... در ارتباط است.

#### ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم مکانیک، مواد، پلیمر

حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل جسمی و روانی

مهارت های پیش نیاز این استاندارد : مدلسازی درجه ۲ کد استاندارد ۸-۱۹/۳۸/۲/۳ ، نقشه کش و طراح صنعتی با

CATIA ۱۴/۲/۱-۳۵-۰

#### طول دوره آموزش

|                   |   |    |      |
|-------------------|---|----|------|
| طول دوره آموزش    | : | ۹۰ | ساعت |
| - زمان آموزش نظری | : | ۳۲ | ساعت |
| - زمان آموزش عملی | : | ۵۸ | ساعت |
| - کارورزی         | : | -  | ساعت |
| - زمان پروژه      | : | ۱۰ | ساعت |

#### شیوه ارزشیابی

آزمون عملی ۶۵٪

آزمون کتبی عملی ۲۵٪

اخلاق حرفه ای ۱۰٪

#### صلاحیت های حرفه ای مربیان

دارا بودن حداقل مدرک لیسانس مکانیک

آشنایی کامل به نرم افزار CATIA (مدرک مورد تایید سازمان فنی و حرفه ای)

آشنایی کامل به نقشه کشی صنعتی (مدرک مورد تایید سازمان فنی و حرفه ای) و ۲ سال سابقه کار مرتبط



## استاندارد شغل □

### – شایستگی های □ شغلی

| ردیف | توانایی ها                                           |
|------|------------------------------------------------------|
| ۱.   | آماده سازی مراحل اجرایی تکنولوژی نمونه سازی سریع     |
| ۲.   | توانایی طراحی مدل CAD توسط نرم افزار CATIA           |
| ۳    | توانایی تولید فایل با فرمت STL                       |
| ۴    | توانایی ویرایش فایل STL در نرم افزار نمونه سازی سریع |
| ۵    | توانایی آماده سازی دستگاه نمونه سازی سریع            |
| ۶    | توانایی تهیه مدل فیزیکی توسط دستگاه نمونه سازی سریع  |
| ۷    | توانایی آماده سازی نهایی مدل تولید شده               |
| ۸    | توانایی کنترل کیفی نمونه مدل تولید شده               |
| ۹    | توانایی نگهداری دستگاه نمونه سازی سریع               |
| ۱۰   |                                                      |
| ۱۱   |                                                      |
| ۱۲   |                                                      |



## استاندارد آموزش

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                                                                                                        | زمان آموزش                                             |      |                                                                                             | عنوان توانایی :<br>توانایی آماده سازی مراحل اجرایی تکنولوژی نمونه سازی سریع Rapid (Prototyping technology)                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                        | نظری                                                   | عملی | جمع                                                                                         |                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                        | ۱۰                                                     | ۱۰   | ۲۰                                                                                          |                                                                                                                                  |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی                                                                                         | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |                                                                                             |                                                                                                                                  |
| یک عدد تابلو وایت برد<br>ماژیک در رنگهای مختلف<br>یک رایانه مجهز<br>ویدئو پروژکتور<br>اسلایدهای آموزشی RP<br>چاپگر لیزری<br>مواد مصرفی |                                                        |      | ۲                                                                                           | دانش :<br>– فرآیند تکامل تکنولوژی نمونه سازی سریع<br>– مزایا و کاربردهای تکنولوژی نمونه سازی سریع<br>– فرآیندهای نمونه سازی سریع |
|                                                                                                                                        |                                                        |      | ۴                                                                                           |                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                        |                                                        |      | ۴                                                                                           |                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                        |                                                        | ۶    |                                                                                             | مهارت :<br>– انتخاب مواد مصرفی مناسب<br>– تشکیل داده های ورودی نرم افزار نمونه سازی                                              |
|                                                                                                                                        |                                                        | ۴    |                                                                                             |                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                        |                                                        |      |                                                                                             | نگرش :<br>– استفاده حرفه ای از تکنولوژی نمونه سازی سریع در جهت بهینه سازی طرح و کاهش هزینه                                       |
|                                                                                                                                        |                                                        |      | ایمنی :<br>– استفاده از ماسک و دستکش و عینک                                                 |                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                        |                                                        |      | توجهات زیست محیطی :<br>– فیلتر کردن گازهای متصاعد از فعل و انفعال شیمیایی به خارج از کارگاه |                                                                                                                                  |



## استاندارد آموزش

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | زمان آموزش                                             |      |                       | عنوان توانایی :<br>توانایی طراحی مدل CAD توسط نرم افزار CAD                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | جمع                                                    | عملی | نظری                  |                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ۱۰                                                     | ۸    | ۲                     |                                                                                                                                                                                                                                        |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |                       |                                                                                                                                                                                                                                        |
| یک عدد تابلو وایت برد<br>ماژیک در رنگهای مختلف<br>یک رایانه مجهز<br>ویدئو پروژکتور<br>اسلایدهای آموزشی RP<br>چاپگر لیزری<br>فلوچارت آموزشی مراحل<br>نمونه سازی سریع جهت<br>بیان<br>مراحل<br>یک عدد از نرم افزارهای:<br>CATIA<br>AUTO CAD<br>I-DEAS<br>IRON CAD<br>Mechanical Desktop<br>Proe<br>SoliDesiger<br>Solid Edge<br>Solid Work<br>Ugraphics<br>Solid Work |                                                        |      | ۱<br>۱                | دانش :<br>– اصول تشریح و نمایش بروش نقشه کشی دو بعدی<br>– نقش نرم افزارهای کامپیوتری CAD در نمونه سازی سریع                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                        |      | ۳<br>۱<br>۲<br>۱<br>۱ | مهارت :<br>– خلق اطلاعات کامپیوتری توسط نرم افزار نمونه سازی سریع<br>– تشریح و نمایش بروش نقشه کشی دو بعدی<br>– تبدیل نقشه از روی مدل فیزیکی به نقشه مدل کامپیوتری<br>– ساخت فرمت مشترک اطلاعات<br>– تولید پایه‌ها و نگهدارنده‌های مدل |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                        |      |                       | نگرش :<br>– بهینه سازی قابلیت‌های نرم افزار در نمونه سازی سریع                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                        |      |                       | ایمنی :<br>– رعایت ارگونومی                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                        |      |                       | توجهات زیست محیطی :<br>–                                                                                                                                                                                                               |





## استاندارد آموزش

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | زمان آموزش                                             |      |             | عنوان توانایی :<br>توانایی تولید فایل با فرمت STL                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | جمع                                                    | عملی | نظری        |                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ۱۰                                                     | ۵    | ۵           |                                                                                                                      |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی                                                                                                                                                                                                                                                           | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |             |                                                                                                                      |
| یک عدد تابلو وایت برد<br>ماژیک در رنگهای مختلف<br>یک رایانه مجهز<br>ویدئو پروژکتور<br>اسلایدهای آموزشی<br>RP<br>چاپگر لیزری<br>یک عدد از نرم افزارهای:<br>CATIA<br>AUTO CAD<br>I-DEAS<br>IRON CAD<br>Mechanical<br>Desktop<br>Proe<br>SoliDesiger<br>Solid Edge<br>Solid Work<br>Ugraphics<br>Solid Work |                                                        |      | ۱<br>۲<br>۲ | دانش :<br>– قوانین مربوط به مثلث سازی سطوح<br>– الگوریتم ریاضی مناسب رای فرمت STL<br>– مزایا و معایب ساختار فرمت STL |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                        |      | ۳<br>۲      | مهارت :<br>– تولید فایل STL از انواع نرم افزارهای CAD<br>– انتقال دقت STL از نرم افزار CAD به نرم افزار نمونه سازی   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                        |      |             | نگرش :<br>– استفاده حرفه ای از نحوه تولید فایل STL جهت بهینه سازی و کاهش هزینه ها                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                        |      |             | ایمنی :<br>– رعایت ارگونومی                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                        |      |             | توجهات زیست محیطی :<br>–                                                                                             |



## استاندارد آموزش

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | زمان آموزش                                                                    |             |     | عنوان توانایی :<br>توانایی ویرایش فایل STL در نرم افزار نمونه سازی                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | نظری                                                                          | عملی        | جمع |                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ۴                                                                             | ۶           | ۱۰  |                                                                                                                                  |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی                                                                                                                                                                                                                                                           | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط                        |             |     |                                                                                                                                  |
| یک عدد تابلو وایت برد<br>ماژیک در رنگهای مختلف<br>یک رایانه مجهز<br>ویدئو پروژکتور<br>اسلایدهای آموزشی<br>RP<br>چاپگر لیزری<br>یک عدد از نرم افزارهای:<br>CATIA<br>AUTO CAD<br>I-DEAS<br>IRON CAD<br>Mechanical<br>Desktop<br>Proe<br>SoliDesiger<br>Solid Edge<br>Solid Work<br>Ugraphics<br>Solid Work |                                                                               |             | ۴   | دانش :<br>– معرفی اجزای نرم افزار نمونه سازی سریع                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                               | ۳<br>۲<br>۲ |     | مهارت :<br>– رفع عوامل به وجود آورنده خطای مدل STL<br>– عیب یابی و ویرایش فایل STL<br>– تهیه مدل بهینه فایل STL از نرم افزار CAD |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | نگرش :<br>– استفاده حرفه ای از نحوه عیب یابی و ویرایش فایل STL جهت بهینه سازی |             |     |                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ایمنی :<br>– رعایت ارگونومی                                                   |             |     |                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | توجهات زیست محیطی :<br>–                                                      |             |     |                                                                                                                                  |



## استاندارد آموزش

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                                                                                                                                                                                            | زمان آموزش                                             |             |      | عنوان توانایی :<br>توانایی آماده سازی دستگاه نمونه سازی سریع                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                            | جمع                                                    | عملی        | نظری |                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                            | ۱۵                                                     | ۱۲          | ۳    |                                                                                                                                                      |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی                                                                                                                                                                             | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |             |      |                                                                                                                                                      |
| یک عدد تابلو وایت‌برد<br>ماژیک در رنگهای مختلف<br>یک رایانه مجهز<br>ویدئو پروژکتور<br>اسلایدهای آموزشی RP<br>چاپگر لیزری<br>یک عدد نرم افزار CATIA<br>یک عدد نرم افزار AUTO<br>CAD<br>دستگاه نمونه سازی سریع<br>مواد مصرفی |                                                        |             | ۳    | دانش :<br>– پارامترهای خاص تولید مدل در دستگاه نمونه سازی                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                            |                                                        | ۶<br>۳<br>۳ |      | مهارت :<br>– استخراج اطلاعات از لایه ها جهت فرامین کنترلی دستگاه<br>– تنظیم قسمتهای تغذیه مواد مصرفی جهت تولید مدل<br>– تنظیم و آماده سازی هد دستگاه |
|                                                                                                                                                                                                                            |                                                        |             |      | نگرش :<br>– بهینه سازی و استفاده حرفه ای از دستگاه های نمونه سازی سریع<br>–                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                            |                                                        |             |      | ایمنی :<br>– استفاده از دستکش و ماسک و عینک<br>– اتصال سیم ارت دستگاه                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                            |                                                        |             |      | توجهات زیست محیطی :<br>– فیلتر کردن گازهای متصاعد از فعل و انفعال شیمیایی به خارج از کارگاه                                                          |



**استاندارد آموزش**  
**– برگه‌ی تحلیل آموزشی**

|                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>زمان آموزش</b>                                                 |          |      | <b>عنوان توانایی :</b><br>توانایی تهیه مدل فیزیکی دستگاه نمونه سازی سریع                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                   | جمع                                                               | عملی     | نظری |                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                   | ۱۰                                                                | ۷        | ۳    |                                                                                                                                                                      |
| تجهیزات، ابزار، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی                                                                                                                                                                                                      | <b>دانش، مهارت، نگرش، ایمنی</b><br><b>توجهات زیست محیطی مرتبط</b> |          |      |                                                                                                                                                                      |
| یک عدد تابلو وایت برد<br>ماژیک در رنگهای مختلف<br>یک رایانه مجهز<br>ویدئو پروژکتور<br>اسلایدهای آموزشی RP<br>چاپگر لیزری<br>یک عدد نرم افزار<br><b>SOLID WORK</b><br>یک دستگاه مدل Z406<br>پودر فلز<br>پودر پلیمر<br>پودر سرامیک<br>پودر کامپوزیت |                                                                   | <b>۳</b> |      | <b>دانش :</b><br>– مزایا و محدودیت دستگاه نمونه سازی سریع<br>–<br>–<br>–<br>–                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                   | <b>۷</b> |      | <b>مهارت :</b><br>– تولید نمونه در دستگاه نمونه سازی 3DP<br>–<br>–                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                   |          |      | <b>نگرش :</b><br>– استفاده حرفه ای از قابلیت‌های فرآیند 3DP در جهت کاهش هزینه و بهینه سازی طراحی<br>–                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                   |          |      | <b>ایمنی :</b><br>– عدم تماس بدن با رزین‌های اپوکسی و استفاده از عینک‌های مخصوص کارگاهی و ماسک‌های تنفسی<br>– استفاده از هواکش‌های مخصوص                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                   |          |      | <b>توجهات زیست محیطی :</b><br>– فیلتر کردن گازهای متصاعد از فعل و انفعال شیمیایی به خارج از کارگاه<br>– جداسازی زباله‌های شیمیایی و دفع بر اساس قوانین حفظ محیط زیست |



**استاندارد آموزش**  
**– برگه‌ی تحلیل آموزشی**

|                                                                                                                                                        | <b>زمان آموزش</b>                                                    |             |             | <b>عنوان توانایی :</b><br>توانایی آماده سازی نهایی مدل تولید شده                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                        | <b>جمع</b>                                                           | <b>عملی</b> | <b>نظری</b> |                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                        | ۵                                                                    | ۴           | ۱           |                                                                                                                                                                      |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی                                                                                                         | <b>دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی</b><br><b>توجهات زیست محیطی مرتبط</b> |             |             |                                                                                                                                                                      |
| یک عدد تابلو وایت برد<br>ماژیک در رنگهای مختلف<br>یک رایانه مجهز<br>ویدئو پروژکتور<br>اسلایدهای آموزشی RP<br>چاپگر لیزری<br>ابزار<br>مواد بتونه<br>رنگ |                                                                      |             | ۱           | <b>دانش :</b><br>- اصول آماده سازی نهایی مدل تولید شده                                                                                                               |
|                                                                                                                                                        |                                                                      | ۱           |             | <b>مهارت :</b><br>- جداسازی مدل از مواد اولیه و پایه ها<br>- چسباندن مدل های تولیدی<br>- شماره زدن مدل<br>- بتونه کاری و رنگ کاری مدل                                |
|                                                                                                                                                        |                                                                      |             |             | <b>نگرش :</b><br>- بهینه سازی قابلیت‌های فنی در نمونه سازی سریع<br>-                                                                                                 |
|                                                                                                                                                        |                                                                      |             |             | <b>ایمنی :</b><br>- استفاده از ماسک و دستکش و عینک                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                        |                                                                      |             |             | <b>توجهات زیست محیطی :</b><br>- فیلتر کردن گازهای متصاعد از فعل و انفعال شیمیایی به خارج از کارگاه<br>- جداسازی زباله‌های شیمیایی و دفع بر اساس قوانین حفظ محیط زیست |



## استاندارد آموزش

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                                                                                                               | زمان آموزش                                          |        |        | عنوان توانایی :<br>توانایی کنترل کیفی نمونه تولید شده                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                               | جمع                                                 | عملی   | نظری   |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                               | ۵                                                   | ۳      | ۲      |                                                                                                                                                               |
| تجهیزات، ابزار، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی                                                                                                  | دانش، مهارت، نگرش، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |        |        |                                                                                                                                                               |
| یک عدد تابلو وایت برد<br>ماژیک در رنگهای مختلف<br>یک رایانه مجهز<br>ویدئو پروژکتور<br>اسلایدهای آموزشی RP<br>چاپگر لیزری<br>کولیس<br>میکرومتر |                                                     |        | ۱<br>۱ | دانش :<br>- اصول کنترل کیفی ابعادی مدل<br>- اصول کنترل کیفی ظاهری سطوح مدل                                                                                    |
|                                                                                                                                               |                                                     | ۲<br>۱ |        | مهارت :<br>- کنترل کیفی ابعادی مدل<br>- کنترل کیفی ظاهری سطوح مدل                                                                                             |
|                                                                                                                                               |                                                     |        |        | نگرش :<br>- ارائه خدمات مطلوب نمونه سازی<br>-                                                                                                                 |
|                                                                                                                                               |                                                     |        |        | ایمنی :<br>- رعایت ارگونومی                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                               |                                                     |        |        | توجهات زیست محیطی :<br>- فیلتر کردن گازهای متصاعد از فعل و انفعال شیمیایی به خارج از کارگاه<br>- جداسازی زباله‌های شیمیایی و دفع بر اساس قوانین حفظ محیط زیست |



## استاندارد آموزش

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                                                                                          | زمان آموزش                                             |             |      | عنوان توانایی :<br>توانایی نگهداری دستگاه نمونه سازی سریع                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                          | جمع                                                    | عملی        | نظری |                                                                                                              |
|                                                                                                                          | ۵                                                      | ۳           | ۲    |                                                                                                              |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی                                                                           | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |             |      |                                                                                                              |
| یک عدد تابلو وایت برد<br>ماژیک در رنگهای مختلف<br>یک رایانه مجهز<br>ویدئو پروژکتور<br>اسلایدهای آموزشی RP<br>چاپگر لیزری |                                                        |             | ۲    | دانش :<br>– اصول برنامه ریزی، نگهداری و تعمیر                                                                |
| چک لیست های طراحی<br>شده                                                                                                 |                                                        | ۱<br>۱<br>۱ |      | مهارت :<br>– تهیه گزارش های بهبود نگهداری و تعمیرات<br>– بازرسی های روزانه، هفتگی و ماهانه<br>– تهیه چک لیست |
|                                                                                                                          |                                                        |             |      | نگرش :<br>– استفاده بهینه از دستگاه ها و امکانات در اختیار<br>–                                              |
|                                                                                                                          |                                                        |             |      | ایمنی :<br>–                                                                                                 |
|                                                                                                                          |                                                        |             |      | توجهات زیست محیطی :<br>–                                                                                     |



– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

| ردیف | مشخصات فنی                              | تعداد                    | شماره |
|------|-----------------------------------------|--------------------------|-------|
| ۱    | تابلو وایت برد                          | یک عدد                   |       |
| ۲    | رایانه با تجهیزات کامل                  | یک دستگاه برای هر دو نفر |       |
| ۳    | پرینتر رنگی A3                          | یک عدد                   |       |
| ۴    | پرینتر سیاه سفید سایز A4                | یک عدد                   |       |
| ۵    | میز                                     | یک عدد برای هر نفر       |       |
| ۶    | دیتا پرژکتور                            | یک عدد                   |       |
| ۷    | نرم افزار catia (آخرین ورژن)            | یک عدد                   |       |
| ۸    | فلش مموری 2GB                           | یک عدد برای هر نفر       |       |
| ۹    | صندلی                                   | یک عدد برای هر نفر       |       |
| ۱۰   | کپسول اطفای حریق (۲۰ کیلوگرمی پودر خشک) | دو عدد                   |       |
| ۱۱   | جعبه کمکهای اولیه                       | یک عدد                   |       |
| ۱۲   | لوازم کمک آموزش                         | یک سری برای هر دو نفر    |       |
| ۱۳   | ماژیک                                   | یک بسته ۶ تایی           |       |
| ۱۴   | عینکهای مخصوص کار با نور ماوراء بنفش    | برای هر نفر یک عدد       |       |
| ۱۵   | ماسکهای مخصوص تنفس در برابر رزینها      | برای هر نفر یک عدد       |       |
| ۱۶   | لباس مخصوص کار با رزینهای حساس          | برای هر نفر یک عدد       |       |
| ۱۷   | مداد                                    | یک عدد                   |       |
| ۱۸   | تراش                                    | دو عدد                   |       |
| ۱۹   | پاکن                                    | یک عدد                   |       |
| ۲۰   | پودرهای مس                              | ۱۰ کیلوگرم               |       |
| ۲۱   | پودرهای قلع                             | ۱۰ کیلوگرم               |       |
| ۲۲   | پودرهای آهن                             | ۱۰ کیلوگرم               |       |
| ۲۳   | پودرهای آلومینیوم                       | ۱۰ کیلوگرم               |       |
| ۲۴   | فولاد تندبر و اینکونل ۶۲۵               | ۱۰ کیلوگرم               |       |
| ۲۵   | انواع رزین های فنلیک                    | ۱۰ کیلوگرم               |       |
| ۲۶   | واورده ها و ملامین                      | ۱۰ کیلوگرم               |       |
| ۲۷   | پولیستر و اپوکسی                        | ۱۰ کیلوگرم               |       |





– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

| ردیف | مشخصات فنی                  | تعداد      | شماره |
|------|-----------------------------|------------|-------|
| ۲۸   | سیلیکون و پولی اورتان       | ۱۰ کیلوگرم |       |
| ۲۹   | پودر مصرفی فولاد ابزار      | ۱۰ کیلوگرم |       |
| ۳۰   | چسب رزین اپوکسی             | ۱۰ کیلوگرم |       |
| ۳۱   | ترمو پلاستیک                | ۱۰ کیلوگرم |       |
| ۳۲   | کامپوزیتها                  | ۱۰ کیلوگرم |       |
| ۳۳   | پلی آمید CuPA               | ۱۰ کیلوگرم |       |
| ۳۴   | آلیاژ تیتانیوم              | ۱۰ کیلوگرم |       |
| ۳۵   | آلومیناید نیکل              | ۱۰ کیلوگرم |       |
| ۳۶   | ورقه های فلزی بویزه فولاد   | ۱۰ کیلوگرم |       |
| ۳۷   | ورقه های سرامیکی            | ۱۰ کیلوگرم |       |
| ۳۸   | مواد فتو لیمر               | ۱۰ کیلوگرم |       |
| ۳۹   | مواد ترمو پلاست             | ۱۰ کیلوگرم |       |
| ۴۰   | مواد ترموست                 | ۱۰ کیلوگرم |       |
| ۴۱   | مواد پلی اورتان             | ۱۰ کیلوگرم |       |
| ۴۲   | مواد سیلیکونی               | ۱۰ کیلوگرم |       |
| ۴۳   | رزین اپوکسی                 | ۱۰ کیلوگرم |       |
| ۴۴   | ورقه های سرامیکی            | ۱۰ کیلوگرم |       |
| ۴۵   | رزینهای پلی استایرن         | ۱۰ کیلوگرم |       |
| ۴۶   | دستگاه Vulcanizing          | ۱۰ کیلوگرم |       |
| ۴۷   | پلاستیک PU                  | ۱۰ کیلوگرم |       |
| ۴۸   | سیمان                       | ۱۰ کیلوگرم |       |
| ۴۹   | ماسه                        | ۱۰ کیلوگرم |       |
| ۵۰   | ماشین مخلوط کن سیمان و ماسه | یک عدد     |       |
| ۵۱   | دستگاه مدل فلز پاش          | یک عدد     |       |
| ۵۲   | گچ                          | ۱۰ کیلوگرم |       |
| ۵۳   | لاک رسانا                   | ۱۰ کیلوگرم |       |
| ۵۴   | محلول سیلیکات               | ۱۰ کیلوگرم |       |
| ۵۵   | پودر فولاد A6               | ۱۰ کیلوگرم |       |

توجه :

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

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .

- مواد به ازاء یک نفر کارآموز محاسبه شود .



## – منابع و نرم افزار های آموزشی

| ردیف | شرح                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱    | جزوات و مقالات و اسلایدهای آموزشی نمونه سازی و ابزار سازی سریع<br>(تهیه شرکت مهندسی ناب)                                                                                                                                                                                         |
| ۲    | کتاب نمونه سازی و ابزار سازی سریع<br>دکتر عبدالرضا سیمچی، مهندس امیرحسین توکلی<br>ناشر: مرکز صنایع نوین                                                                                                                                                                          |
| ۳    | کتاب کاربرد پلاستیک در ابزار سازی<br>نویسنده: مهندس رحیم آق باشلو<br>ناشر: موسسه نشر فرهنگ هزاره سوم                                                                                                                                                                             |
| ۴    | مجله فنی و مهندسی ساخت و تولید<br>شماره ۱۸ تا ۲۲                                                                                                                                                                                                                                 |
| ۵    | پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی شریف<br>طراحی و ساخت دستگاه نمونه سازی با استفاده از سیستم ریزش پلیمر مذاب<br>نگارش: سید فرشید بهاری – مدیر عامل شرکت مهندسی ناب                                                                                                          |
| ۶    | سایتهای مرتبط به نمونه سازی سریع<br><a href="http://WWW.NABANDISH.COM">WWW.NABANDISH.COM</a><br><a href="http://WWW.ZCORP.COM">WWW.ZCORP.COM</a><br><a href="http://WWW.MK-TECHNOLOGY.COM">WWW.MK-TECHNOLOGY.COM</a><br><a href="http://WWW.UNION-TEK.COM">WWW.UNION-TEK.COM</a> |