



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 شغل

# طراح تجهیزات و ملزومات پزشکی با استفاده از نرم افزار SolidWorks

### گروه شغلی

### الکترونیک

کد ملی آموزش شغل

۳	۱	۱	۹	۳	۰	۰	۳	۰	۱	۴	۰	۰	۰	۱
ISCO-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۴۰۱/۳/۱۰

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

کد ملی شناسایی آموزش شغل: ۳۱۱۹۳۰۰۳۰۱۴۰۰۰۱

اعضاء کارگروه برنامه‌ریزی درسی: الکترونیک					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	خلیل پورمحسنی	کارشناسی کارشناسی ارشد	مکانیک مدیریت صنعتی	مربی سازمان فنی و حرفه‌ای کشور	۲۰
۲	مرتضی مقدس	کارشناسی کارشناسی	مهندسی مکانیک مهندسی پزشکی	مدیر فنی شرکت تولیدی یکتا سلامت پیشرو	۱۰
۳	ثمر نوین	کارشناسی کارشناسی ارشد	الکترونیک مهندسی پزشکی	مدیر عامل شرکت تولیدی ثمر تجهیز نوین	۵
۴	راضیه عباس زاده	لیسانس	الکترونیک	دبیر کارگروه برنامه‌ریزی درسی الکترونیک	۱۵

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 برنامه‌ریزی درسی  
تهران، خیابان آزادی، نبش خیابان خوش جنوبی، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور  
دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸  
تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸  
آدرس الکترونیکی: [rpe@irantvto.ir](mailto:rpe@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 عملی 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 یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می‌شود.

### **توجهات زیست محیطی :**

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

<b>نام استاندارد آموزش شغل :</b>	
<b>طراح تجهیزات و ملزومات پزشکی با استفاده از نرم افزار SolidWorks</b>	
<b>شرح استاندارد آموزش شغل :</b>	
<p>طراح تجهیزات و ملزومات پزشکی با استفاده از نرم افزار SolidWorks یکی از مشاغل مربوط به رشته الکترونیک می باشد که شامل شایستگی های کار با محیط نرم افزار SolidWorks، نقشه خوانی در صنعت پزشکی، ترسیم و طراحی دو بعدی (Sketch)، طراحی و مدلسازی سه بعدی (Part)، ورقکاری (Sheet Metal)، طراحی و مدلسازی سطوح (Surface)، مونتاژ نمودن قطعات (Assembly)، تهیه نقشه (Drawing)، انیمیشن یا متحرک سازی (Animation / Motion Study)، رندرگیری (Rendering)، انجام پروژه های طراحی و مدلسازی در زمینه تجهیزات و ملزومات پزشکی ( ۶ پروژه کاربردی )، ساخت نمونه اولیه قطعات پزشکی طراحی و مدلسازی شده با کمک پرینتر سه بعدی است .</p>	
<b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>	
<p>حداقل میزان تحصیلات: کاردانی مکانیک ، الکترونیک ، مکاترونیک و تجهیزات پزشکی تمام گرایش ها  حداقل توانایی جسمی و ذهنی: داشتن سلامت کامل جسمی و ذهنی  مهارت های پیش نیاز: ندارد</p>	
<b>طول دوره آموزش :</b>	
طول دوره آموزش	: ۴۳۰ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۱۳۴ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۲۹۶ ساعت
- زمان کارورزی	: ساعت
- زمان پروژه	: ساعت
<b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>	
- کتبی :	۲۵٪
- عملی :	۶۵٪
- اخلاق حرفه ای :	۱۰٪
<b>صلاحیت های حرفه ای مربیان :</b>	
دارا بودن حداقل مدرک لیسانس رشته مهندسی پزشکی ، مکانیک ، الکترونیک و مکاترونیک ۲ سال سابقه کار مرتبط	

\* تعریف دقیق استاندارد(اصطلاحی) :

نرم افزار SolidWorks یکی از بهترین و پرکاربردترین نرم افزارها جهت طراحی تجهیزات و ملزومات پزشکی است. با توجه به امکانات و محیط های فراوان ، این نرم افزار توانسته است به یکی از ابزار های اصلی جهت طراحی تجهیزات و ملزومات پزشکی در اکثر شرکت های بزرگ دنیا و همچنین کشور ایران تبدیل شود. این نرم افزار با توجه به رابط کاربری مناسب و کاربرد گسترده در صنعت و پشتیبانی از فرمت های مختلف و ارتباط وسیع با سایر نرم افزارهای مهندسی ، گزینه مناسبی برای استفاده جهت طراحی تجهیزات و ملزومات پزشکی می باشد.

\* اصطلاح انگلیسی استاندارد(اصطلاحات مشابه جهانی) :

### Design of Medical Equipment and Supplies Using SolidWorks Software

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

- نقشه کش صنعتی با نرم افزار SolidWorks با کد ۳۱۱۸۳۰۴۱۰۰۸۰۰۰۱

- طراحی با نرم افزار SolidWorks با کد ۳۱۱۸۳۰۴۱۰۱۰۰۱۳۱

- طراحی و مدلسازی پیشرفته SolidWorks با کد ۳۱۱۸۳۰۴۱۰۱۰۰۱۸۱

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

- الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب  طبق سند و مرجع .....
- ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت  طبق سند و مرجع .....
- ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور  طبق سند و مرجع .....
- د : نیاز به استعلام از وزارت کار

استاندارد آموزش شغل

- شایستگی

ردیف	عناوین	ساعت آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱	کار با محیط نرم افزار SolidWorks	۲	۳	۵
۲	نقشه خوانی در صنعت پزشکی	۴	۸	۱۲
۳	ترسیم و طراحی دو بعدی (Sketch)	۱۰	۲۲	۳۲
۴	طراحی و مدلسازی سه بعدی (Part)	۲۰	۴۵	۶۵
۵	ورقکاری (Sheet Metal)	۱۸	۲۵	۴۳
۶	طراحی و مدلسازی سطوح (Surface)	۱۵	۲۴	۳۹
۷	مونتاژ نمودن قطعات (Assembly)	۱۰	۲۶	۳۶
۸	تهیه نقشه (Drawing)	۱۵	۲۵	۴۰
۹	انیمیشن یا متحرک سازی (Animation / Motion Study)	۱۰	۱۸	۲۸
۱۰	رندرگیری (Rendering)	۱۵	۳۰	۴۵
۱۱	انجام پروژه های طراحی و مدلسازی در زمینه تجهیزات و ملزومات پزشکی ( ۶ پروژه کاربردی )	۵	۴۵	۵۰
۱۲	ساخت نمونه اولیه قطعات پزشکی طراحی و مدلسازی شده با کمک پرینتر سه بعدی	۱۰	۲۵	۳۵
جمع ساعات		۱۳۴	۲۹۶	۴۳۰

	زمان آموزش			عنوان : کار با محیط نرم افزار SolidWorks
	جمع	عملی	نظری	
	۵	۳	۲	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط
رایانه یا لپ تاپ پرینتر نرم افزار SolidWorks				دانش : - نیازهای نرم افزاری و سخت افزاری جهت نصب SolidWorks - محیط های کاری در نرم افزار - انواع مدل های نرم افزار ( Wireframe Model ، Mesh ، Solid Model ، Surface Model ( Hybrid Model ، Model - توانایی های نرم افزار - تنظیمات مورد نیاز اولیه نرم افزار
				مهارت : - انتخاب رایانه و یا لپ تاپ مناسب جهت نصب نرم افزار SolidWorks - شناسایی محیط های کاری نرم افزار SolidWorks و نحوه عملکرد آنها ( Solid ، Surface Model ، Wireframe Model ) ( Hybrid Model ، Mesh Model ، Model - کار با بخش های نرم افزار شامل : ( Part Design ، Parametric Design ، Model Design ، Assembly ، Design Table ، Equation Exploded ، Assembly ، Exploded View ، Animate ، Mechanism Design ، View Mold ، eDrawing ، Drawing ، Simulation

	زمان آموزش			عنوان : کار با محیط نرم افزار SolidWorks
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
				مهارت :
				، Mold Base ، Design and Die Design- 3D Content ، Tools Data Bank ، Toolbox ، Photo Works ، Sheet Metal ، Central ( ... و Export and Import ، Piping
				- انجام تنظیمات مورد نیاز اولیه نرم افزار SolidWorks (... و Document Properties ، System Option)
				نگرش :
				- استفاده از نرم افزارهای اصلی - دقت و تمرکز در کار
				ایمنی و بهداشت :
			- رعایت نکات ارگونومی - رعایت نکات ایمنی در کار	
			توجهات زیست‌محیطی :	
			- مدیریت مصرف انرژی - صرفه جویی هنگام استفاده از رایانه و ...	



	زمان آموزش			عنوان : نقشه خوانی در صنعت پزشکی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲	۸	۴	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه یا لپ تاپ پرینتر نرم افزار SolidWorks	دانش :			
	- نقشه خوانی در صنعت پزشکی و علائم و استانداردهای آن			
	- انواع نقشه های استاندارد در صنعت پزشکی ( نقشه های استاندارد ملزومات مصرفی مانند سرنگ ، آنژیوکت و ... ) ( نقشه های استاندارد تجهیزات پزشکی مانند ویلچر ، تخت بیمارستانی و ... )			
	مهارت :			
	- تجزیه و تحلیل نقشه ها در صنعت پزشکی			
	- تشخیص علائم استاندارد نقشه کشی در صنعت پزشکی			
	- استخراج نقشه های استانداردهای مورد نیاز در تجهیزات و ملزومات پزشکی از مراجع معتبر داخلی و بین المللی			
	نگرش :			
	- خلاقیت در کار			
	- دقت و تمرکز در کار			
	ایمنی و بهداشت :			
	- رعایت نکات ارگونومی			
- رعایت نکات ایمنی در کار				
توجهات زیست محیطی :				
- مدیریت مصرف انرژی				
- صرفه جویی هنگام استفاده از رایانه و ...				
-مدیریت پسماند				

	زمان آموزش			عنوان : ترسیم و طراحی دو بعدی (Sketch)
	جمع	عملی	نظری	
	۳۲	۲۲	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه یا لپ تاپ پرینتر نرم افزار SolidWorks				دانش : - رابط کاربر نرم افزار SolidWorks - نحوه ترسیم Sketch - ابزارهای ترسیم و ویرایش در محیط Sketch - روش کار با ابزارهای ترسیم و Sketch - نحوه اندازه گذاری Sketch - استراتژی قید گذاری Sketch - چگونگی تبدیل تصویر به Sketch - کلیدهای میانبر در محیط Sketch
				مهارت : - وارد شدن به بخش ترسیم و طراحی دو بعدی ( 2D Sketch ) - استفاده از درخت طراحی و اهمیت آن ( Design Tree ) - انتخاب صفحات ترسیم پیش فرض جهت ترسیم ( Front ، Right ، Top ) - استفاده از قیدهای هندسی ( طول ، زاویه ، فاصله و ... ) و اندازه ( افقی ، عمودی ، مماس و ... ) در ترسیم و نحوه مشاهده و حذف قیدها - قید گذاری و مهمترین قیدهای محیط دو بعدی در ترسیم

	زمان آموزش			عنوان : ترسیم و طراحی دو بعدی (Sketch)
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت :
				- بررسی وضعیت نقشه های دو بعدی ترسیم شده و تفاوت آنها با یکدیگر و رنگ آنها در حالت های مختلف ( Fully Defined ، Under Defined ، Over Defined ، No Solution Found )
				- ترسیم اسکچ نقشه های تجهیزات و ملزومات پزشکی با استفاده از ابزارهای Midpoint ، Centerline ، Line ، Circle ، Perimeter Circle ، Center ، Line ، 3 Point Arc ، Tangent Arc ، Point Arc Equation Driven ، Style Spline ، Spline ، Parabola ، Partial Ellipse ، Ellipse ، Curve ، Sketch Chamfer ، Sketch Fillet ، Conic Center ، Straight Slot ، Point ، Polygon ، 3 Point Arc Slot ، Point Straight Slot ، Corner Rectangle ، Center Point Arc Slot ، 3 Point Corner ، Center Rectangle ، 3 Point Center Rectangle ، Rectangle 3D Sketch ، Parallelogram
				- ویرایش اسکچ نقشه های تجهیزات و ملزومات پزشکی با استفاده از ابزارهای Extend Trim ، Trim Entities ، Convert ، Offset Entities ، Mirror Entities Circular ، Linear Sketch Pattern ، Entities

	زمان آموزش			عنوان : ترسیم و طراحی دو بعدی (Sketch)
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت :
				Copy ، Move Entities ، Sketch Pattern ، Scale Entities ، Rotate Entities ، Entities Quick ، Edit Sketch ، Stretch Entities Text ، Snaps
				- قرینه سازی با دستور Mirror Entities
				- اندازه گذاری با دستور Smart Dimension
				- تبدیل تصویر به اسکچ با دستور Auto trace
				- کار با کلیدهای میانبر در محیط Sketch
				نگرش :
				- استفاده از نرم افزارهای اصلی - رعایت حقوق مولف در استفاده از نرم افزارها - دقت و تمرکز در کار
				ایمنی و بهداشت :
				- رعایت نکات ارگونومی در حین کار - رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام استفاده از وسایل
			توجهات زیست محیطی :	
			- مدیریت مصرف انرژی - صرفه جویی هنگام استفاده از رایانه و ...	

	زمان آموزش			عنوان : طراحی و مدلسازی سه بعدی (Part)
	جمع	عملی	نظری	
	۶۵	۴۵	۲۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه یا لپ تاپ پرینتر نرم افزار SolidWorks				دانش : - محیط سه بعدی و فرآیند مدلسازی سه بعدی - نماهای دید در محیط سه بعدی - درخت طراحی ( Design Tree Manager ) - روش کار با ابزارهای اصلی ، تکمیلی و ویرایشی مدلسازی - نحوه ایجاد اجزای مرجع ( صفحه کمکی ، نقطه کمکی ، خط کمکی ، صفحه مختصات ) - کلیدهای میانبر در محیط Part - روش تعیین خصوصیات قطعات ( رنگ ، جنس قطعه و ... ) - نحوه محاسبه خصوصیات فیزیکی ( چگالی ، جرم ، حجم ، مساحت و ... ) مهارت : - مدیریت درخت طراحی ( Design Tree Manager ) - نماهای دید ( View Orientation ) ، سبک نمایش ( Display Style ) ، نمایش قبلی ( Previous View ) ، ایجاد برش نمایشی ( Section View ) ، نماهای تفسیری دینامیک ( Dynamic Annotation Views ) - مدلسازی سه بعدی تجهیزات و ملزومات پزشکی با استفاده از ابزارهای Revolved ، Extruded Boss/Base ، Lofted ، Swept Boss/Base ، Boss/Base Boundary Boss/Base ، Boss/Base

	زمان آموزش			عنوان : طراحی و مدل‌سازی سه بعدی (Part)
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
				مهارت :
				Swept Cut , Revolved Cut , Extruded Cut , Rib , Fillet , Boundary Cut , Lofted Cut Draft
				- ویرایش مدل‌سازی سه بعدی تجهیزات و ملزومات پزشکی با استفاده از ابزارهای Shell , Wrap , Intersect , Circular Pattern , Linear Pattern , Mirror Sketch Driver , Curve Driven Pattern Fill Pattern , Table Driven Pattern , Pattern , Body , Dome , Flex , Variable Pattern , , Move , Copy , Split , Combine , Deform , Form Free , Delete/Keep Body , Convert to Mesh Body , Intersect , Indent Move/Copy/Rotate , Combine , Scale Bodies
				- رسم انواع منحنی با استفاده از ابزارهای Curves
				- سوراخ کاری با استفاده از ابزارهای Hole Wizard
				- کار با کلیدهای میانبر در محیط Part
				- استفاده از ابزار Reference Geometry جهت ایجاد اجزا مرجع
				- تعیین خصوصیات قطعات ( رنگ ، جنس قطعه و ... )
				- محاسبه خصوصیات فیزیکی ( چگالی ، جرم ، حجم ، مساحت و ... )

	زمان آموزش			عنوان : طراحی و مدلسازی سه بعدی (Part)
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت :
				- ایجاد مدل های سه بعدی عملی و استاندارد در تجهیزات و ملزومات پزشکی
				نگرش :
				- خلاقیت در استفاده از ابزارها - دقت و تمرکز در کار
				ایمنی و بهداشت :
			- رعایت نکات ارگونومی در حین کار - رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام استفاده از وسایل	
			توجهات زیست محیطی :	
			- مدیریت مصرف انرژی - صرفه جویی هنگام استفاده از رایانه و ...	

	زمان آموزش			عنوان : ورقکاری (Sheet Metal)
	جمع	عملی	نظری	
	۴۳	۲۵	۱۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه یا لپ تاپ پرینتر نرم افزار SolidWorks				دانش : - مفاهیم ورق کاری ، خم کاری و فرمول های مربوط به آنها نظیر Bend- ، Bend-Allowance ، K-Factor Deduction - روش کار با ابزارهای محیط Sheet Metal - روش تعیین خصوصیات قطعات - ابزار شکل دهی به ورق - جدول خم ها ( Bend Table ) - جدول پانچ ( Punch Table ) - ارتباط محیط Sheet Metal با محیط های Sketch و Part - نحوه ذخیره فایل پروژه مهارت : - اضافه کردن افزونه Sheet Metal در محیط نرم افزار - شروع کار در محیط Sheet Metal و تنظیمات اولیه - مدلسازی و ویرایش ورق ها در تجهیزات و ملزومات پزشکی با استفاده از ابزارهای Base Flange/tab ، Edge ، Flange ، Flange Jog ، Hem ، Miter ، Sweep ، Cross-Break ، Sketched Bend Sheet ، Forming Tool ، Corners ، Flange Extruded Cut ، Tab and Slot ، Metal Gusset Unfold ، Vent ، Simple Hole ، Normal Cut ،



	زمان آموزش			عنوان : ورقکاری (Sheet Metal)
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت :
				Convert to Sheet ، Rip ، Fatten ، Fold ، Insert ، No Bends ، Lofted-Bend ، Metal Bends
				- تبادل محیط Sketch و Part با محیط Sheet Metal
				- ساخت و تعریف ابزار شکل دهی به ورق با استفاده از Forming Tools
				-تعریف متغیرها و ستون های جدید جهت جدول خم ها ( Bend Table)
				- کار با جدول پانچ ( Punch Table )
				- مدیریت کتابخانه طراحی یا همان Design Library
				- ذخیره فایل جهت ساخت ورق
				نگرش :
				- خلاقیت در استفاده از ابزارها
				- دقت و تمرکز در کار
				ایمنی و بهداشت :
				- رعایت نکات ارگونومی در حین کار
				- رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام استفاده از وسایل
				توجهات زیست محیطی :
				- مدیریت مصرف انرژی
				- صرفه جویی هنگام استفاده از رایانه و ...

	زمان آموزش			عنوان : طراحی و مدلسازی سطوح (Surface)
	جمع	عملی	نظری	
	۳۹	۲۴	۱۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه یا لپ تاپ پرینتر نرم افزار SolidWorks				دانش : - مفاهیم طراحی سطوح و ویژگی آنها - اصول مدلسازی و طراحی سطوح - محیط Surface و تنظیمات اولیه - اصول کار با ابزارهای مدلسازی و طراحی سطوح در محیط Surface مهارت : - اضافه کردن افزونه Surface در محیط نرم افزار - شروع کار در محیط Surface و تنظیمات اولیه - مدلسازی سطوح تجهیزات و ملزومات پزشکی با استفاده از ابزارهای Revolved Surface ، Extruded Surface ، Lofted Surface ، Swept Surface ، Surface Boundary Surface - ویرایش مدلسازی سطوح تجهیزات و ملزومات پزشکی با استفاده از ابزارهای Freeform ، Filled Surface ، Ruled Surface ، Offset Surface ، Planer Surface Delete ، Fillet ، Surface Flatten ، Surface Extend ، Delete Hole ، Replace Face ، Face Untrim Surface ، Trim Surface ، Surface Thicken ، Thicken Cut ، Knit Surface Mid ، Radiate Surface ، Cut With Surface Surface From ، Parting Surface ، Surface Convert to Mesh ، Copy ، Move ، Mesh Body

	زمان آموزش			عنوان : طراحی و مدلسازی سطوح (Surface)
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش :			
	- خلاقیت در استفاده از ابزارها - دقت و تمرکز در کار			
	ایمنی و بهداشت :			
	- رعایت نکات ارگونومی در حین کار - رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام استفاده از وسایل			
	توجهات زیست محیطی :			
	- مدیریت مصرف انرژی - صرفه جویی هنگام استفاده از رایانه و ...			

	زمان آموزش			عنوان : مونتاژ نمودن قطعات (Assembly)
	جمع	عملی	نظری	
	۳۶	۲۶	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه یا لپ تاپ پرینتر نرم افزار SolidWorks				دانش : - محیط مونتاژ - ابزارهای محیط مونتاژ - روش های مونتاژ - قیدها در محیط مونتاژ - نحوه وارد نمودن قطعات طراحی و مدل شده تجهیزات و ملزومات پزشکی در محیط مونتاژ - روش استفاده از کتابخانه قطعات - نحوه الگوبرداری از قطعات - نحوه نمایش مکانیزم های حرکتی ساده - نحوه ویرایش و ایجاد قطعات خاص در محیط مونتاژ - درجات آزادی قطعات - نمای انفجاری ( Exploded View ) مهارت : - وارد نمودن قطعات طراحی و مدل شده تجهیزات و ملزومات پزشکی در محیط مونتاژ - استفاده از ابزارهای محیط مونتاژ نظیر : Move Linear ، Rotate Component ، Component Circular Component Pattern ، Component - قید گذاری سه بعدی قطعات در محیط مونتاژ (Standard (Analysis ، Advanced ، Mechanical ،

	زمان آموزش			عنوان : مونتاژ نمودن قطعات (Assembly)
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت :
				- استفاده از کتابخانه قطعات
				- ویرایش قطعات در محیط مونتاژ
				- تکمیل نمودن مجموعه مونتاژ شده
				- نمایش مکانیزم های حرکتی ساده
				- کار در نمای انفجاری ( Exploded View )
				نگرش :
				- خلاقیت در استفاده از ابزارها
				- دقت و تمرکز در کار
				ایمنی و بهداشت :
				- رعایت نکات ارگونومی در حین کار
				- رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام استفاده از وسایل
			توجهات زیست محیطی :	
			- مدیریت مصرف انرژی	
			- صرفه جویی هنگام استفاده از رایانه و ...	

	زمان آموزش			عنوان : تهیه نقشه (Drawing)
	جمع	عملی	نظری	
	۴۰	۲۵	۱۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه یا لپ تاپ پرینتر نرم افزار SolidWorks				دانش : - محیط کاری نقشه کشی و تنظیمات آن - اصول اندازه گذاری - روش ویرایش نقشه - نحوه قرار دادن تصویر در نقشه - روش انتخاب نما و تهیه نمای دلخواه - جدول مرکب و فهرست قطعات ( BOM ) (Materials) - نحوه بالن گذاری (Balloon) - نحوه حذف لبه های مماس در نقشه - خصوصیات و توضیحات نقشه - نحوه ایجاد و مدیریت لایه ها - علائم تolerانس های ابعادی ، هندسی ، انطباقات - نقشه با فرمت های مختلف - روش تعیین نوع ، رنگ ، ضخامت انواع خطوط در نماها - نقشه تجهیزات و ملزومات پزشکی در محیط های مختلف نظیر Sheet Metal ، Part ، Sketch
				مهارت : - اندازه گذاری اجرایی - ویرایش نقشه با جزئیات - قرار دادن تصویر در نقشه

	زمان آموزش			عنوان : تهیه نقشه (Drawing)
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت :
				- تهیه نماهای مختلف
				- ایجاد جدول مرکب و فهرست قطعات ( BOM ) Bill Of (Materials)
				- بالن گذاری ( Balloon )
				- تفرانس گذاری و درج انطباقات
				- حذف لبه های مماس در نقشه
				- تدوین خصوصیات و توضیحات نقشه
				- تهیه نقشه با فرمت های مختلف
				- ایجاد و مدیریت لایه ها
				- تعیین نوع ، رنگ ، ضخامت انواع خطوط در نماها
				- تهیه نقشه در محیط های مختلف نظیر Part ، Sketch ، Sheet Metal
				نگرش :
				- مدیریت مواد و منابع
				- رعایت امانت داری و اخلاق حرفه ای
				ایمنی و بهداشت :
				- رعایت نکات ارگونومی در حین کار
				- رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام استفاده از وسایل
				توجهات زیست محیطی :
				- مدیریت مصرف انرژی
				- صرفه جویی هنگام استفاده از رایانه و ...

	زمان آموزش			عنوان : انیمیشن یا متحرک سازی (Animation / Motion Study)
	جمع	عملی	نظری	
	۲۸	۱۸	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه یا لپ تاپ پرینتر نرم افزار SolidWorks				دانش : - مفهوم انیمیشن - اهمیت استفاده از Motion Study - محیط Motion Study - ارتباط محیط Motion Study و Assembly - فیلترها در محیط Motion Study - حالت های مختلف در Motion Study - روش ایجاد انیمیشن مجموعه مونتاژ شده با استفاده از ابزارهای مختلف و ویرایش آنها - نحوه ذخیره انیمیشن مجموعه مونتاژ شده - تحلیل های دینامیکی و سینماتیکی بر روی مکانیزم ها - روش ساخت انیمیشن حرفه ای - ابزارهای دوربین و نور - انیمیشن در تجهیزات و ملزومات پزشکی مهارت : - اضافه کردن برگ Motion Study در نرم افزار - کار با محیط Motion Study و تنظیمات اولیه آن - درک و ارتباط محیط Motion Study و Assembly - استفاده از فیلترها Filter Animated ، No Filter ، Filter Driving ، Filter Selected ، Filter Results



	زمان آموزش			عنوان : انیمیشن یا متحرک سازی (Animation / Motion Study)
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت :
				- استفاده از حالت های مختلف Motion Study Motion , Basic Animation , Animation Analyze
				- استفاده از بخش زمان یا Time Line و ویرایش قسمت های مختلف آن در حین ساخت انیمیشن
				- استفاده از ابزارهای Play From Start , Calculate Play Back , Play Back Speed , Stop , Play , Add/Update Key , Autokey , Mode
				- ذخیره انیمیشن مجموعه موتناژ شده با فرمت های مختلف با استفاده از ابزار Save Animation
				- مقدار دهی ، ویرایش و استفاده از ابزارهای Motion , Damper , Spring , Animation Wizard Result and Plots , Gravity , Contact , Force Motion Study Properties ,
				- استفاده از ابزارهای دوربین و نور در ساخت انیمیشن Lights , Orientation and Camera Views Cameras and Scene
				- کار با راهنمای رنگ ها در Time Line
				-انجام تحلیل های دینامیکی و سینماتیکی بر روی مکانیزم ها و ساخت انیمیشن حرکت مکانیزم ها و خروجی برخی از پارامترها به صورت یک نمودار بر حسب زمان

	زمان آموزش			عنوان : انیمیشن یا متحرک سازی (Animation / Motion Study)
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت :
				- ایجاد چرخش قطعات یا مجموعه ، نمای انفجاری ، مدت زمان و زمان شروع انیمیشن ، اضافه نمودن نتایج Basic Motion یا Motion Analysis در انیمیشن با استفاده از Animation Wizard
				- ایجاد انیمیشن حرفه ای از تجهیزات و ملزومات پزشکی طراحی و مدلسازی شده
				نگرش :
				- خلاقیت در استفاده از ابزارها - دقت و تمرکز در کار
				ایمنی و بهداشت :
				- رعایت نکات ارگونومی در حین کار - رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام استفاده از وسایل
			توجهات زیست محیطی :	
			- مدیریت مصرف انرژی - صرفه جویی هنگام استفاده از رایانه و ...	

	زمان آموزش			<b>عنوان : رندرگیری (Rendering)</b>
	جمع	عملی	نظری	
	۴۵	۳۰	۱۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه یا لپ تاپ پرینتر نرم افزار SolidWorks				دانش : - مفاهیم رندرگیری - ابزارهای مختلف جهت اعمال و ویرایش ویژگی های ظاهری ، صحنه ، برچسب ها - به کار بردن ابزارهای پیش نمایش یکپارچه ، پنجره پیش نمایش ، رندر نهایی ، ناحیه رندرگیری ، تنظیمات مربوط به رندرگیری ، موضوع روشنایی صحنه ( Scene Illumination Proof Sheet ) ، زمان بندی رندر ، فراخوانی آخرین رندر - فرمت های ذخیره نهایی تصاویر رندر شده
				مهارت : - اضافه کردن افزونه Render Tools و Photo View 360 در نوار منو نرم افزار - استفاده از ابزار Appearance - استفاده از ابزارهای Copy Appearance ، Paste Display State Target ، Appearance - استفاده از ابزار Edit Appearance و تنظیمات زیرمجموعه آن نظیر سربرگ : Color/Image ، Surface Finish ، Illumination ، Mapping - استفاده از ابزار Edit Scene و تنظیمات زیر مجموعه آن نظیر سربرگ : Basic ، Advanced ، Photo View 360 Lighting

	زمان آموزش			عنوان : رندرگیری (Rendering)
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت :
				- استفاده از ابزار Edit Decal و تنظیمات زیر مجموعه آن نظیر سربرگ : Image ، Mapping ، Illumination
				- استفاده از ابزار Integrated Preview و تنظیمات مربوط به آن
				- استفاده از ابزار Preview Window
				- استفاده از ابزار Final Render و تنظیمات مربوط به آن
				- استفاده از ابزار Render Region
				- استفاده از ابزار Scene Illumination Proof Sheet
				- استفاده از ابزار Options و تنظیمات مربوط به آن
				- استفاده از ابزار Schedule Render و تنظیمات مربوط به آن
				- استفاده از ابزار Recall Last Render
				- ذخیره نهایی تصویر رندر شده به فرمت های مختلف
				- ایجاد رندرگیری حرفه ای از تجهیزات و ملزومات پزشکی طراحی و مدلسازی شده
				نگرش :
				- خلاقیت در استفاده از ابزارها
				- درک شیوه های متفاوت در رندرگیری
				ایمنی و بهداشت :
				- رعایت نکات ارگونومی در حین کار

	زمان آموزش			عنوان : رندرگیری (Rendering)
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت : - رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام استفاده از وسایل توجهات زیست محیطی : - مدیریت مصرف انرژی - صرفه جویی هنگام استفاده از رایانه و ...			

	زمان آموزش			عنوان : پروژه های طراحی و مدلسازی در زمینه تجهیزات و ملزومات پزشکی ( ۶ پروژه کاربردی )
	جمع	عملی	نظری	
	۵۰	۴۵	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه یا لپ تاپ پرینتر نرم افزار SolidWorks				دانش : - اطلاعات مورد نیاز برای طراحی با کمک نقشه و مهندسی معکوس - مشخصات استاندارد ابزار و وسایل جراحی - مشخصات چند نمونه ایمپلنت کاشتنی در بدن - مشخصات انواع ملزومات آزمایشگاهی (لوله ها و ظروف آزمایشگاهی) جهت ترسیم - مشخصات چند نمونه ملزومات پزشکی - مشخصات چند نمونه ملزومات دندانپزشکی - مشخصات و استانداردهای چند نمونه تجهیزات پزشکی
				مهارت : - اجرای پروژه طراحی در زمینه ابزار و وسایل جراحی نظیر : ( انواع قیچی ، پنس ، تیغ ، کلمپ ، کارمولت ، اکارتور ، سوزن گیر ، رسیور ، سینی ، بیکس و ... ) - اجرای پروژه طراحی در زمینه ایمپلنت های کاشتنی در بدن نظیر : ( انواع ایمپلنت های دندان ، ارتوپدی و ... ) - اجرای پروژه طراحی در زمینه ملزومات آزمایشگاهی نظیر : ( انواع لوله ها ، ظروف نمونه برداری ، بطری ها ، شیشه آلات آزمایشگاهی ، فالكون ، میکروتیوب و ... ) - اجرای پروژه طراحی در زمینه ملزومات پزشکی نظیر : ( انواع سرنگ ، آنژیوکت ، سوند ، ایروی ، کلمپ بند ناف ، شیلد صورت ، ماسک ، کتتر و ... )

	زمان آموزش			عنوان : پروژه های طراحی و مدلسازی در زمینه تجهیزات و ملزومات پزشکی ( ۶ پروژه کاربردی )
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				- اجرای پروژه طراحی در زمینه ملزومات دندانپزشکی نظیر : ( سینی دندانپزشکی ، تری ، عینک ، شیلد و ... )
				- اجرای پروژه طراحی در زمینه تجهیزات پزشکی نظیر : ( انواع ویلچر ، سانتریفیوژ ، ساکشن ، تخت های جراحی و پزشکی ، اتوکلاو ، میزهای جراحی ، ترازو ، تب سنج ، فشارسنج ، گوشی پزشکی ، چراغ سیالتیک ، یونیت دندانپزشکی ، تابوره ، لایت کیور ، عصا ، واکر ، و ... )
				نگرش : - مدیریت مواد و منابع - رعایت امانت داری و اخلاق حرفه ای
				ایمنی و بهداشت : - رعایت نکات ارگونومی در حین کار - رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام استفاده از وسایل
				توجهات زیست محیطی : - مدیریت مصرف انرژی - صرفه جویی در مصرف برق هنگام استفاده از رایانه و ...

	زمان آموزش			عنوان : ساخت نمونه اولیه قطعات پزشکی طراحی و مدلسازی شده با کمک پرینتر سه بعدی
	جمع	عملی	نظری	
	۳۵	۲۵	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه یا لپ تاپ پرینتر نرم افزار SolidWorks	دانش :			
				- ابزارهای اندازه گیری ( کولیس ، میکرومتر و ... )
				- دستگاه های اسکنر سه بعدی اندازه گیری ( CMM ، اپتیک )
				- مفهوم مهندسی معکوس و پرینت سه بعدی
				- دلایل استفاده از مهندسی معکوس و پرینتر سه بعدی در مدلسازی
				- نرم افزار و سخت افزارهای مهندسی معکوس
	مهارت :			
				- استفاده از ابزارهای اندازه گیری ( کولیس ، میکرومتر و ... )
				- استفاده از فایل اسکن سه بعدی در محیط نرم افزار
				- ذخیره فایل نهایی در نرم افزار جهت ساخت نمونه اولیه به کمک پرینتر سه بعدی
				- ارسال فایل به دستگاه پرینت سه بعدی
				- خروجی گرفتن از دستگاه پرینت سه بعدی
	نگرش :			
				- انتخاب وسیله اندازه گیری و نرم افزار مناسب
				- دقت و تمرکز در کار
ایمنی و بهداشت :				
			- رعایت نکات ارگونومی در حین کار	
			- رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام استفاده از وسایل	



	زمان آموزش			<b>عنوان : ساخت نمونه اولیه قطعات پزشکی طراحی و مدلسازی شده با کمک پرینتر سه بعدی</b>
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
				توجهات زیست محیطی : - مدیریت مصرف انرژی - صرفه جویی در وقت و هزینه تولید

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه	با حداقل مشخصات به روز RAM 8 G CPU CORE I5	۱۵ عدد	
۲	دیتا پروژکتور	معمولی	۱ عدد	
۳	پرینتر	استاندارد	۱ عدد	
۴	تخته وایت برد	معمولی	۱ عدد	
۵	فلش	۳۲ گیگابایت	۱ عدد	
۶	صندلی گردان	معمولی	۱۵ عدد	
۷	صندلی و میز مربی	معمولی	۱ عدد	
۸	میز رایانه	معمولی	۱۵ عدد	
۹	نرم افزار SolidWorks	ورژن ۲۰۱۶ به بالا	۲ عدد	
۱۰	تجهیزات شبکه	استاندارد	۱ عدد	
۱۱	کپسول اطفاء حریق	پودری - ۶ کیلوگرمی	۱ عدد	
۱۲	جعبه کمک های اولیه	سری کامل	۱ عدد	

توجه :

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

- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	کاغذ	A4	۱ بسته	
۲	ماژیک	وایت برد	۵ عدد	
۳	روپوش	کارگاهی	۱۵ عدد	

توجه :

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

- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	نرم افزار SolidWorks	تحت ویندوز ( آخرین نسخه )	۱ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.