



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 شایستگی

شبیه سازی جامع ماشینکاری و تولید G-Code با نرم افزار SURFCAM

گروه مکانیک

شماره ملی شناسایی شایستگی

۰-۲۴/۱۰/۱/۱/۱۰



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۰-۲۴/۱۰/۱/۱/۱۰+

شروع اعتبار : ۸۸/۱۲/۱

پایان اعتبار : ۸۹/۱۲/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته :

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد شغل و آموزش :
اداره کل آموزش فنی و حرفه ای آذربایجان شرقی

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 شایستگی و آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	مهدی بنان	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک- ساخت و تولید	۶ سال
۲	اکبر صحرایی	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک- طراحی جامدات	۶ سال
۳	کتایون غفوری	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک- ساخت و تولید	۶ سال
۴	عباس غیاثی	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک- ساخت و تولید	۶ سال
۵	مهدی صمدی	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک- ساخت و تولید	۶ سال
۶	مجید حمیدپور	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک- ساخت و تولید	۶ سال
۷	بیبا مهدی پور	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک- ساخت و تولید	۶ سال
۸				
۹				
۱۰				



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 :

نقشه ی 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 سه 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 .

نگرشی :

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 شایستگی : شبیه سازی جامع ماشینکاری و تولید G-Code با نرم افزار SURFCAM

شرح شایستگی

شبیه سازی جامع ماشینکاری و تولید G-Code با نرم افزار SURFCAM در حوزه مکانیک بوده و شایستگی‌هایی از قبیل تولید G-Code برای دستگاه‌های فرز ۲-۵ CNC محوره، دستگاه‌های تراش ۲-۲۲ CNC محوره، دستگاه‌های وایرکات EDM ۲-۵ محوره و شبیه‌سازی جامع ماشینکاری داشته و این شایستگی با مشاغل مهندسی مکانیک (طراحی ، نظارت ، اجرا) در کارخانجات تولیدی قطعات صنعتی در ارتباط می‌باشد.

ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : کارشناسی مکانیک گرایش ساخت و تولید

حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل

مهارت های پیش نیاز این استاندارد : ندارد

طول دوره آموزش

طول دوره آموزش : ۶۰ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۱۵ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۴۵ ساعت

- کارورزی : - ساعت

- زمان پروژه : - ساعت

شیوه ارزشیابی

آزمون عملی : ۶۵٪

آزمون کتبی عملی : ۲۵٪

اخلاق حرفه ای : ۱۰٪

صلاحیت های حرفه ای مربیان

- دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی فوق لیسانس مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید و تسلط بر نرم افزار مربوطه



استاندارد شایستگی

شبیه‌سازی جامع ماشینکاری و تولید G-Code با نرم افزار SURFCAM

– کارهای

ردیف	توانایی‌ها
۱	توانایی ایجاد المان‌های هندسی
۲	توانایی زنجیره‌ای سازی و ویرایش المان‌های هندسی
۳	توانایی ایجاد و ویرایش منحنی‌ها
۴	توانایی ایجاد سطوح
۵	توانایی اندازه‌گذاری المان‌های هندسی
۶	توانایی ایجاد بردار
۷	توانایی ویرایش و اصلاح المان‌های هندسی
۸	توانایی انتقال المان‌های هندسی
۹	توانایی ایجاد عملیات ماشینکاری



استاندارد شایستگی

شبیه‌سازی جامع ماشینکاری و تولید G-Code با نرم افزار SURFCAM

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی ایجاد المان‌های هندسی
	نظری	عملی	جمع	
	۱/۵	۱۵/۵	۱۷	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– کامپیوتر – نرم افزار SURFCAM		۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه		دانش : – مفهوم افست کردن – مماس – پلی لاین
	۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه			مهارت : – ایجاد یک نقطه در انتهای المان انتخاب شده از طریق منوی create زبان point و گزینه point – ایجاد یک نقطه در مرکز کمان، دایره یا وسط یک خط از طریق منوی create زبان point و گزینه center – ایجاد یک نقطه در وسط کمان یا خط از طریق منوی create زبان point و گزینه mid point – ایجاد یک نقطه در محل تقاطع یک المان با المان دیگر از طریق منوی create زبان point و گزینه intersect – ایجاد یک نقطه با تعیین فاصله نقطه موردنظر تا نقطه انتخاب شده از طریق منوی create زبان point و گزینه relative – ایجاد یک نقطه با دادن مختصات X,Y,Z در فضای سه بعدی از طریق منوی create زبان point و گزینه keyboard – ایجاد یک نقطه در مکان یکی از ۴ نقطه‌ای که با هم ۹۰ درجه

	۲۰ دقیقه		<p>اختلاف زاویه دارند و از مکان عدد ۳ در ساعت شروع شده‌اند از طریق منوی create زبانه point و گزینه quadrant</p> <p>- ایجاد یک خط با مماس کردن بر المان‌ها از طریق منوی create و زبانه line و گزینه tangent</p>
	۲۰ دقیقه		<p>- ایجاد یک خط با مماس کردن بر یک المان و انتخاب نقطه انتهایی خط از طریق منوی create و زیر منوی line و زبانه tangent و گزینه location</p>
	۲۰ دقیقه		<p>- نمایش تمام احتمالات برای ایجاد خط با مماس کردن بر المان‌ها از طریق منوی create و زیر منوی line و زبانه tangent و گزینه other</p>
	۲۰ دقیقه		<p>- ایجاد یک خط با مشخص کردن نقاط ابتدا و انتهایی آن از طریق منوی create و زبانه line و گزینه end point</p>
	۲۰ دقیقه		<p>- ایجاد خطوط مستقلی که انتهایشان بهم متصل از طریق منوی create و زبانه line و گزینه string</p>
	۲۰ دقیقه		<p>- ایجاد خطوط افقی از طریق منوی create و زبانه line و گزینه horizontal</p>
	۲۰ دقیقه		<p>- ایجاد خطوط عمودی از طریق منوی create و زبانه line و گزینه vertical</p>
	۲۰ دقیقه		<p>- ایجاد خط تحت زاویه و طول مشخص از طریق منوی create و زبانه line و گزینه angle</p>
	۲۰ دقیقه		<p>- ایجاد خطی با طول واحد و عمود بر صفحه تعریف شده با انتخاب دو خط از صفحه از طریق منوی create و زبانه line و گزینه cross product</p>
	۲۰ دقیقه		<p>- ایجاد خطی با فاصله مشخص و موازی با خط انتخاب شده از طریق منوی create و زبانه line و گزینه offset و زیرگزینه offset distance</p>
	۲۰ دقیقه		<p>- ایجاد خطی موازی با خط انتخاب شده و گذرنده از نقطه تعیین شده از طریق منوی create و زبانه line و گزینه offset و زیرگزینه location</p> <p>- ایجاد خطی موازی با خط انتخاب شده و مماس بر یک المان از طریق</p>

			<p>منوی create و زبانه line و گزینه offset و زیرگزینه tangent</p> <p>تغییر مقدار فاصله داده شده در افست از طریق منوی create و زبانه line و گزینه offset و زیرگزینه change offset</p> <p>- افست کردن منحنی‌ها و اشکال زنجیره‌ای از طریق منوی create و زبانه line و گزینه offset و زیرگزینه chain</p>
		۲۰ دقیقه	<p>- ایجاد مستطیل از طریق منوی create و زبانه line و گزینه rectangle</p>
		۲۰ دقیقه	<p>- ایجاد یک کمان با تعیین سه نقطه از آن از طریق منوی create و زبانه arc و گزینه point ۳</p>
		۲۰ دقیقه	<p>- ایجاد یک کمان با تعیین شعاع، زاویه شروع و پایان و مسیر کمان از طریق منوی create و زبانه arc و گزینه center/radius</p>
		۲۰ دقیقه	<p>- ایجاد یک کمان با تعیین قطر، زاویه شروع و پایان و مسیر کمان از طریق منوی create و زبانه arc و گزینه center/diameter</p>
		۲۰ دقیقه	<p>- ایجاد کمان ۱۸۰ درجه با تعیین دو نقطه انتهایی قطر از طریق منوی create و زبانه arc و گزینه ۲ point/diameter</p>
		۲۰ دقیقه	<p>- ایجاد یک کمان با تعیین مرکز کمان، نقطه شروع کمان، و نقطه‌ای که زاویه کمان را مشخص می‌کند از طریق منوی create و زبانه arc و گزینه center/start/end</p>
		۲۰ دقیقه	<p>- ایجاد کمان مماس بر دو المان از طریق منوی create و زبانه arc و گزینه ۲ tangent</p>
		۲۰ دقیقه	<p>- ایجاد کمان مماس بر ۳ المان از طریق منوی create و زبانه arc و گزینه ۳ tangent</p>
		۲۰ دقیقه	<p>- ایجاد کمان با افست کردن کمان انتخابی از طریق منوی create و زبانه arc و گزینه offset</p>
		۲۰ دقیقه	<p>- ایجاد المان تقریباً مشابه منحنی اصلی با این تفاوت که به خوبی ماشین‌کاری می‌شود از طریق منوی create و زبانه arc و گزینه from spline</p>
		۲۰ دقیقه	<p>- ایجاد دایره با تعیین سه نقطه از طریق منوی create و زبانه circle و گزینه ۳ point</p>

		۲۰ دقیقه		<p>- ایجاد دایره با تعیین مرکز و اندازه شعاع دایره از طریق منوی create و زبانه circle و گزینه center/radius</p>
		۲۰ دقیقه		<p>- ایجاد دایره با تعیین مرکز و اندازه قطر دایره از طریق منوی create و زبانه circle و گزینه center/diameter</p>
		۲۰ دقیقه		<p>- ایجاد دایره با تعیین مرکز دایره و یک نقطه بر روی آن از طریق منوی create و زبانه circle و گزینه ۲point/radius</p>
		۲۰ دقیقه		<p>- ایجاد دایره با تعیین دو نقطه انتهایی قطر آن از طریق منوی create و زبانه circle و گزینه ۲point/diameter</p>
		۲۰ دقیقه		<p>- ایجاد دایره مماس بر دو المان از طریق منوی create و زبانه circle و گزینه ۲ tangent</p>
		۲۰ دقیقه		<p>- ایجاد دایره مماس بر ۳ المان از طریق منوی create و زبانه circle و گزینه ۳ tangent</p>
		۲۰ دقیقه		<p>- ایجاد دایره توسط افست کردن دایره انتخابی با دادن اندازه فاصله یا مماس بر یک خط یا کمان از طریق منوی create و زبانه circle و گزینه offset</p>
		۲۰ دقیقه		<p>- ایجاد کمان مماس بر دو المان یا به عبارتی فیلت کردن از طریق منوی create و زبانه fillet و گزینه trim</p>
		۲۰ دقیقه		<p>- حذف کردن نخستین المان انتخاب شده یا هر دو المان یا هیچ کدام از آن‌ها با کلیک مجدد بر روی گزینه trim اشاره شده در بالا</p>
		۲۰ دقیقه		<p>- ایجاد کمان مماس بر دو المان با زاویه ۱۸۰ درجه از طریق منوی create و زبانه fillet و گزینه sweep</p>
		۲۰ دقیقه		<p>- ایجاد کمان مماس بر دو المان با زاویه بیشتر یا کمتر از ۱۸۰ درجه با انتخاب مجدد گزینه sweep اشاره شده در بالا</p>
		۲۰ دقیقه		<p>- فیلت کردن با انتخاب نقطه الصاق فیلت از طریق منوی create و زبانه fillet و گزینه location</p>
		۲۰ دقیقه		<p>- تبدیل کمان فیلت از زاویه کمتر از ۱۸۰ درجه به زاویه‌ای بیشتر از طریق منوی create و زبانه fillet و گزینه flip arc</p>
		۲۰ دقیقه		<p>- ایجاد چندین فیلت یکسان در طول المان زنجیره‌ای از طریق منوی create و زبانه fillet و گزینه chain</p>

		۲۰ دقیقه		- برگرداندن المان‌های فیلت شده و حذف شده به هم از طریق منوی create و زبانه fillet و گزینه reverse
		۳۰ دقیقه		نگرش :
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : -



استاندارد شایستگی

شبیه‌سازی جامع ماشینکاری و تولید G-Code با نرم افزار SURFCAM

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی ویرایش و زنجیره‌ای سازی المان‌های هندسی
	جمع	عملی	نظری	
	۴	۳	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر - نرم افزار SURFCAM			۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه	دانش : - اصول زنجیره‌ای سازی - پاکت - کانتور
			۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه	مهارت : - تبدیل چندین المان مستقل به المان واحد با انتخاب تک تک المان‌ها از طریق منوی select chain گزینه single - تبدیل چندین المان متصل بهم به المان واحد از طریق منوی select chain گزینه chain - زنجیره‌ای سازی پاکت‌ها و کانتورها از طریق منوی select chain گزینه part - تعیین کردن مکان پلانچ برای عملیات برش از طریق منوی select chain گزینه plunge - زنجیره‌ای سازی با انتخاب کانتور از طریق منوی select chain گزینه auto - زنجیره‌ای سازی پروفایل شامل بردار از طریق منوی select chain گزینه vector - زنجیره‌ای سازی مرز ماده برای جابجا کردن ماده مابین قطعه و مرز

		۱۵ دقیقه		<p>ماده از طریق منوی select chain گزینه material</p> <p>- انتخاب نقاط رزوه برای سیم از طریق منوی select chain گزینه thread</p> <p>- انتخاب المان واحد از طریق منوی select chain گزینه single</p> <p>- انتخاب یک یا چند المان کاملاً محاط درون باکس rubber-band</p> <p>از طریق منوی select chain گزینه within</p> <p>- انتخاب همزمان چندین المان در طول کانتور ساخته شده از تعدادی المان متصل بهم از طریق منوی select chain گزینه chain</p>
		۱۵ دقیقه		نگرش :
		۱۵ دقیقه		ایمنی : -
		۱۵ دقیقه		توجهات زیست محیطی : -
		۳۰ دقیقه		



استاندارد شایستگی

شبیه سازی جامع ماشینکاری و تولید G-Code با نرم افزار SURFCAM

– برگه ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی ویرایش و ایجاد منحنی ها
	نظری	عملی	جمع	
	۱	۵	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر - نرم افزار SURFCAM		۱۵ دقیقه		دانش : - چمفر - اصول تریم کردن - منحنی - خط جدایش
		۱۵ دقیقه		مهارت : - ایجاد چمفر و تغییر اندازه های چمفر از طریق منوی create و change chamfer گزینه - حذف خطوط متصل به چمفر از طریق منوی create و گزینه trim - حذف کردن نخستین المان انتخاب شده یا هر دو المان یا هیچ کدام از آن ها - ایجاد چندین چمفر به صورت همزمان در طول کانتور ساخته شده از چندین خط از طریق منوی create و گزینه chain - نمایش چمفرهای احتمالی دیگر از طریق منوی create و گزینه other - حذف چمفر ایجاد شده از طریق منوی create و گزینه undo
	۱۵ دقیقه			
	۱۵ دقیقه			
	۱۵ دقیقه			
	۱۵ دقیقه			
	۱۵ دقیقه			

	۱۵ دقیقه	<p>- ایجاد منحنی درجه سه با تعیین مکان نقاط نود (node) از طریق منوی create و زبانه spline و گزینه points</p>
	۱۵ دقیقه	<p>- ایجاد منحنی با رشته‌ای از خطوط و کمان‌ها و ... زنجیره‌ای از طریق منوی create و زبانه spline و گزینه elements</p>
	۱۵ دقیقه	<p>- ایجاد منحنی بهینه با تکثیر منحنی‌های موجود و حذف نقاط غیرضروری از آن از طریق منوی create و زبانه spline و گزینه optimize</p>
	۱۵ دقیقه	<p>- ایجاد بیضی از طریق منوی create و زبانه spline و گزینه ellipse</p>
	۱۵ دقیقه	<p>- ایجاد منحنی مارپیچ یا حلزونی یا هر دو از طریق منوی create و زبانه spline و گزینه spiral helix</p>
	۱۵ دقیقه	<p>- ایجاد منحنی‌های مرزی و منحنی‌های flow صفحه‌ای از طریق منوی create و زبانه spline و گزینه surface spline</p>
	۱۵ دقیقه	<p>- ایجاد منحنی با برش صفحه‌ها در فاصله معینی نسبت به cview از طریق منوی create و زبانه spline و گزینه cross section</p>
	۱۵ دقیقه	<p>- ایجاد منحنی در طول محل تقاطع دو صفحه از طریق منوی create و زبانه spline و گزینه surface intersect</p>
	۱۵ دقیقه	<p>- ایجاد منحنی cutter intersect از طریق منوی create و زبانه spline و گزینه cutter intersect</p>
	۱۵ دقیقه	<p>- برجسته کردن منحنی بر روی صفحه از طریق منوی create و زبانه spline و گزینه project</p>
	۱۵ دقیقه	<p>- ایجاد منحنی هموار مابین دو قاب سیمی (wire frame) از طریق منوی create و زبانه spline و گزینه blend</p>
	۱۵ دقیقه	<p>- ایجاد منحنی حاصل از پیچاندن مجموعه‌ای از المان‌های زنجیره‌ای حول استوانه از طریق منوی create و زبانه spline و گزینه wrap</p>
	۳۰ دقیقه	<p>- ایجاد خط جدایش بر روی افق صفحه از طریق منوی create و زبانه spline و گزینه part line</p>

نگرش :

ایمنی :

-

توجهات زیست محیطی :

-



استاندارد شایستگی

شبیه‌سازی جامع ماشینکاری و تولید G-Code با نرم افزار SURFCAM

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی ایجاد سطوح
	نظری	عملی	جمع	
	۱	۳/۵	۴/۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر - نرم افزار			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - صفحه - اصول اکستروود کردن
SURFCAM	۱۵ دقیقه	۱۵ دقیقه	۱۵ دقیقه	مهارت : - ایجاد صفحه با تعیین کردن مجموعه‌ای نقاط یا خط مش از طریق منوی create زبانه surface و گزینه points - ایجاد صفحه مقطع جانبی از طریق منوی create زبانه surface و گزینه cross section - ایجاد صفحه با جاروب یک یا چند پروفایل زنجیره‌ای در طول منحنی دو بعدی یا سه بعدی از طریق منوی create زبانه surface و گزینه drive curve - ایجاد صفحه با افسست کردن صفحه انتخابی از طریق منوی create زبانه surface و گزینه offset - ایجاد صفحه مماس بر دو صفحه یا به عبارتی صفحه فیلت از طریق منوی create زبانه surface و گزینه fillet - حذف یا اتصال صفحات موجود به یکدیگر و تبدیل آن‌ها به یک

	<p>۱۵ دقیقه</p> <p>۱۵ دقیقه</p> <p>۱۵ دقیقه</p> <p>۱۵ دقیقه</p> <p>۱۵ دقیقه</p> <p>۱۵ دقیقه</p> <p>۱۵ دقیقه</p> <p>۱۵ دقیقه</p>		<p>صفحه مرکب واحد از طریق منوی create زبانه surface و گزینه composite</p> <p>- ایجاد یک استوانه از طریق منوی create زبانه surface گزینه primitives و زیرگزینه cylinder</p> <p>- ایجاد یک مخروط از طریق منوی create زبانه surface گزینه primitives و زیرگزینه cone</p> <p>- ایجاد گوه از طریق منوی create زبانه surface گزینه primitives و زیرگزینه wedge</p> <p>- ایجاد یک مکعب از طریق منوی create زبانه surface گزینه primitives و زیرگزینه cuboids</p> <p>- ایجاد یک کره از طریق منوی create زبانه surface گزینه primitives و زیرگزینه sphere</p> <p>- ایجاد یک صفحه اکستروود شده از یک پروفایل شامل خطوط متصل از طریق منوی create زبانه surface و گزینه extrude</p> <p>- ایجاد صفحه ترکیبی از ۲-۴ منحنی یا صفحه از طریق منوی create زبانه surface و گزینه blend</p> <p>- ایجاد صفحه مسطح (دو وجهی) مرکب در لبه صفحه دیگر یا داخل منحنی بسته از طریق منوی create زبانه surface و گزینه trim</p> <p>plane</p>
نگرش :			
ایمنی : -			
توجهات زیست محیطی : -			



استاندارد شایستگی

شبیه‌سازی جامع ماشینکاری و تولید G-Code با نرم افزار SURFCAM

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی اندازه‌گذاری المان‌های هندسی
	جمع	عملی	نظری	
	۳/۵	۲/۵	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر			۱	دانش : - اصول اندازه‌گذاری
- نرم افزار SURFCAM	۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	مهارت : - اندازه‌گذاری فاصله افقی و عمودی مابین دو نقطه از طریق منوی create زبانه text/dimension و گزینه linear - اندازه‌گذاری فاصله خطوط مستقیم مابین دو نقطه از طریق منوی create زبانه text/dimension و گزینه align - اندازه‌گذاری شعاع دایره یا کمان از طریق منوی create زبانه text/dimension و گزینه radius - اندازه‌گذاری قطر دایره یا کمان از طریق منوی create زبانه text/dimension و گزینه diameter - اندازه‌گذاری زاویه بین دو خط از طریق منوی create زبانه text/dimension و گزینه angular
				نگرش :
				ایمنی : -

توجهات زیست محیطی :

-



استاندارد شایستگی

شبیه‌سازی جامع ماشینکاری و تولید G-Code با نرم افزار SURFCAM

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی ایجاد بردار
	جمع	عملی	نظری	
	۲/۵	۱/۵	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر			۱	دانش : - بردار
- نرم افزار SURFCAM	۱۰ دقیقه			مهارت : - ایجاد یک خط بایادداشت از طریق منوی create زبانه text/dimension و گزینه leader
	۱۰ دقیقه			- ایجاد متن در نقشه کشی از طریق منوی create زبانه text/dimension و گزینه text
	۱۰ دقیقه			- ایجاد بردار با تعیین مختصات X,Y,Z آن از طریق منوی create زبانه vector و گزینه keyboard
	۱۰ دقیقه			- ایجاد بردار با انتخاب نقطه ابتدا و انتهای بردار از طریق منوی create زبانه vector و گزینه point ۲
	۱۰ دقیقه			- ایجاد بردار در انتهای یک المان و مماس بر انتهای المان از طریق منوی create زبانه vector و گزینه element
	۱۰ دقیقه			- ایجاد بردار با انتخاب یک نقطه و تعیین زاویه آن از طریق منوی create زبانه vector و گزینه point/angle
	۳۰ دقیقه			- ایجاد بردار عمود بر المان انتخاب شده با کلیک بر نقطه انتهای المان و کلیک بر هر سمت المان برای تعیین جهت از طریق منوی create

زبانہ vector و گزینہ perp.element

نگرش :

ایمنی :

-

توجہات زیست محیطی :

-



استاندارد شایستگی

شبیه‌سازی جامع ماشینکاری و تولید G-Code با نرم افزار SURFCAM

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	نظری	عملی	جمع	توانایی ویرایش و اصلاح المان‌های هندسی
	۱	۸/۵	۹/۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر - نرم افزار SURFCAM			۱	دانش : - اصول تریم کردن مهارت : - حذف یک المان در محل تقاطع آن با دو المان از طریق منوی edit زبانه trim/break گزینه auto trim - حذف نخستین المان انتخاب شده با یکبار کلیک کردن بر روی گزینه trim در منوی edit و زبانه trim/break - حذف هر دو المان انتخاب شده با کلیک مجدد بر روی گزینه trim در منوی edit و زبانه trim/break - نگه‌داشتن حلقه انتخاب شده از طریق منوی edit زبانه trim/break و گزینه trim و زیرگزینه keep segment - حذف حلقه انتخاب شده از طریق منوی edit زبانه trim/break و گزینه trim و زیرگزینه delete segment - حذف قسمتی از المان با انتخاب مکان تریم از طریق منوی edit زبانه trim/break و گزینه trim و زیرگزینه location

	۱۵ دقیقه	<p>– قطع کردن یک المان به چندین المان از طریق منوی edit زبانه trim/break و گزینه break</p>
	۱۵ دقیقه	<p>– قطع المان‌های چندگانه در مکان‌های چندگانه از طریق منوی edit زبانه trim/break و گزینه break زیرگزینه multiple</p>
	۱۵ دقیقه	<p>– قطع المان انتخاب شده در محل تقاطع آن با المان‌های دیگر از طریق منوی edit زبانه trim/break و گزینه auto break</p>
	۱۵ دقیقه	<p>– قطع یک صفحه با انتخاب یک نقطه یا خط، منحنی یا کمان از طریق منوی edit زبانه trim/break و گزینه surface menu که با انتخاب یک صفحه ظاهر میشود و زیرگزینه element</p>
	۱۵ دقیقه	<p>– قطع یک صفحه با انتخاب مکان قطع از طریق منوی edit زبانه trim/break و گزینه surface menu و زیرگزینه location</p>
	۳۰ دقیقه	<p>– زنجیره ای سازی مقداری از المان‌های مستقل برای ایجاد المانی برای قطع صفحه از طریق منوی edit زبانه trim/break و گزینه surface menu و زیرگزینه multiple</p>
	۱۵ دقیقه	<p>– قطع یک صفحه با انتخاب لبه مماس بر صفحه دوم از طریق منوی edit زبانه trim/break و گزینه surface menu و زیرگزینه surface edge</p>
	۱۵ دقیقه	<p>– جابجا کردن گره به مکان دیگر از طریق منوی edit زبانه spline گزینه node/tangent vector و زیرگزینه move node</p>
	۱۵ دقیقه	<p>– تغییر دادن جهت بردار مماس با مشخص کردن مکان جدید برای بردار مماس از طریق منوی edit زبانه spline گزینه tangent vector و زیرگزینه node/tangent vector</p>
	۱۵ دقیقه	<p>– ایجاد خط بیانگر بردار مماس بر منحنی در نقطه نود (node) انتخاب شده از طریق منوی edit زبانه spline و گزینه line tangent</p>
	۱۵ دقیقه	<p>– تغییر اندازه بردار مماس برای افزایش یا کاهش تاثیر آن بر منحنی از طریق منوی edit زبانه spline و گزینه magnitude</p>

	۱۵ دقیقه	<p>- تخصیص جهت یک بردار مماس بر منحنی به نود منحنی دیگر از طریق منوی edit زبان spline و گزینه copy tangent vector</p>
	۱۵ دقیقه	<p>- تخصیص اندازه یک بردار مماس به بردار مماس منحنی دیگر با کلیک کردن بر روی نودها از طریق منوی edit زبان spline و گزینه copy magnitude</p>
	۱۵ دقیقه	<p>- ایجاد پارامترهای بهینه از طریق منوی edit زبان spline و گزینه optimize</p>
	۱۵ دقیقه	<p>- برگرداندن منحنی پارامتری یا NURB بریده شده (ترمیم شده) به حالت اصلی از طریق منوی edit زبان spline و گزینه untrim</p>
	۱۵ دقیقه	<p>- نمایش و عدم نمایش controlling polygon در منحنی NURB از طریق منوی edit زبان spline و گزینه polygon</p>
	۱۵ دقیقه	<p>- تبدیل منحنی NURB به منحنی پارامتری یا خطوط چندگانه از طریق منوی edit زبان spline و گزینه explode</p>
	۱۵ دقیقه	<p>- جابجا کردن یک یا چند نود از طریق منوی edit زبان poly line و گزینه move node</p>
	۱۵ دقیقه	<p>- اضافه کردن نود به خطوط چندگانه از طریق منوی edit زبان poly line و گزینه add node</p>
	۱۵ دقیقه	<p>- ایجاد خط تک شبیه خطوط چندگانه انتخاب شده از طریق منوی edit زبان poly line و گزینه explode</p>
	۱۵ دقیقه	<p>- اتصال دو صفحه یا منحنی جدا از هم با ترسیم مجدد و گسترش منحنی (ها)المانها از طریق منوی edit و گزینه tangency</p>
	۱۵ دقیقه	<p>- اتصال دو صفحه یا دو منحنی با حذف المانهای انتخاب شده از طریق منوی edit گزینه join</p>
	۱۵ دقیقه	<p>- گسترش یا کم کردن طول صفحه یا منحنی از طریق منوی edit و گزینه extend</p>
	۱۵ دقیقه	<p>- تغییر متن یا اندازه از طریق منوی edit زبان text/dim و گزینه text</p>

		۱۵ دقیقه		- تغییر متن به هندسه برای ماشین کاری و قلم زنی از طریق منوی edit زبانه text/dim گزینه explode
		۱۵ دقیقه		- ایجاد سبک جدید برای متن و اندازه های نشان داده شده در نقشه
		۱۵ دقیقه		- تغییر مکان اندازه های موجود
				نگرش :
			ایمنی :	
			-	
			توجهات زیست محیطی :	
			-	



استاندارد شایستگی

شبیه‌سازی جامع ماشینکاری و تولید G-Code با نرم افزار SURFCAM

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی کپی و انتقال المان‌های هندسی
	جمع	عملی	نظری	
	۳	۲	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر - نرم افزار			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - مقیاس - افست
SURFCAM	۱۵ دقیقه			مهارت : - تعیین کردن فاصله X,y,Z تا مکان اولیه از طریق منوی copy or move گزینه distance - کپی یا جابجا کردن یک یا چند المان به مکان دیگر با تعیین کردن نقطه‌ای از طریق منوی copy or move گزینه location - کوچک یا بزرگ کردن المان‌ها با تعیین مقیاس از طریق منوی copy or move گزینه scale - کوچک یا بزرگ کردن المان‌ها با تعیین مقیاس در هر یک از راستای X,y,Z از طریق منوی copy or move گزینه scale xyz - کپی یا جابجا کردن یک یا چند المان از یک نما به نمای دیگر از طریق منوی copy or move وگزینه to view - ایجاد افست از المان‌های موجود از طریق منوی copy or move وگزینه offset - کپی یا جابجا کردن المان‌ها نسبت به یک محور از طریق منوی
	۱۵ دقیقه			
	۱۵ دقیقه			
	۱۵ دقیقه			
	۱۵ دقیقه			
	۳۰ دقیقه			
	۱۵ دقیقه			

mirror وگزینه copy or move

نگرش :

ایمنی :

-

توجهات زیست محیطی :

-



استاندارد شایستگی

شبیه سازی جامع ماشینکاری و تولید G-Code با نرم افزار SURFCAM

– برگه ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی ایجاد عملیات ماشینکاری
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۸/۵	۷/۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر - نرم افزار SURFCAM			۴۵ دقیقه	دانش : - مفهوم پاکت تراشی
			۴۵ دقیقه	- مفهوم کانتور تراشی
			۴۵ دقیقه	- مفهوم رزوه زدن
			۴۵ دقیقه	- پانچ
			۴۵ دقیقه	- مفهوم برقو زدن
			۴۵ دقیقه	- فیلت
			۴۵ دقیقه	- چمفر
			۴۵ دقیقه	- کف تراشی
			۴۵ دقیقه	- رزوه NPT
			۴۵ دقیقه	- مسیر ابزار
		۱۰ دقیقه	مهارت : - پاکت تراشی از طریق منوی NC زبانه axis ۲ گزینه pocket	
		۱۰ دقیقه	- کانتور تراشی در طول مرز قطعه از طریق منوی NC زبانه axis ۲ گزینه contour	

	۱۰ دقیقه	<p>- کانتورتراشی غیر مسطح در صفحه از طریق منوی NC زبانه ۲ axis گزینه ۳D contour</p>
	۱۰ دقیقه	<p>- سوراخ کاری، رزوه زدن، پانچ و برقو زدن از طریق منوی NC زبانه ۲ axis گزینه drill</p>
	۱۰ دقیقه	<p>- ایجاد سوراخ برای اجرای عملیاتی که قادر به ایجاد سوراخ نیست یا به عبارتی ایجاد سوراخ راهنما (pilot hole) از طریق منوی NC زبانه ۲ axis گزینه pilot hole</p>
	۱۰ دقیقه	<p>- کف تراشی و برش در مسیر مستقیم با زاویه ثابت از طریق منوی NC زبانه ۲ axis گزینه face mill</p>
	۱۰ دقیقه	<p>- ماشین کاری فیلتها در لبه‌های محدب قطعات با ابزار و گرد کردن گوشه‌ها از طریق منوی NC زبانه ۲ axis گزینه round mill</p>
	۱۰ دقیقه	<p>- ایجاد چمفر یا حذف خارها و تیزی لبه‌ها از طریق منوی NC زبانه ۲ axis گزینه chamfer mill</p>
	۱۰ دقیقه	<p>- ایجاد شیار حلقه‌ای بر روی یک وجه از قطعه از طریق منوی NC زبانه ۲ axis گزینه groove mill</p>
	۱۰ دقیقه	<p>- ماشینکاری قسمت ماشین کاری نشده از طریق منوی NC زبانه ۲ axis گزینه rest material</p>
	۱۰ دقیقه	<p>- ایجاد رزوه‌های NPT از طریق منوی NC زبانه ۲ axis گزینه thread mill</p>
	۱۰ دقیقه	<p>- تنظیم پارامترهای NC قبل از اجرای عملیات NC از طریق منوی NC زبانه ۲ axis گزینه option</p>
	۱۰ دقیقه	<p>- برش صفحه منفرد به دنبال خط جریان تعریف شده بر روی صفحه از طریق منوی NC زبانه ۳ axis گزینه cut</p>
	۱۰ دقیقه	<p>- تصویر کردن مسیر ابزار جدید بر روی یک صفحه از طریق منوی NC زبانه ۳ axis گزینه project</p>
	۱۰ دقیقه	<p>- ماشینکاری مقدار زیادی از ماده برای آماده شدن برای عملیات دیگر از طریق منوی NC زبانه ۳ axis گزینه z rough</p>

	۱۰ دقیقه	<p>– ماشینکاری سریع مقدار زیادی از ماده فقط با حرکت در راستای Z از طریق منوی NC زبانه ۳ axis گزینه plunge rough</p>
	۱۰ دقیقه	<p>– برش صفحات چندگانه با استفاده از دو محور X و Y سیکل کانتور و تغییر در محور Z از طریق منوی NC زبانه ۳ axis گزینه z finish</p>
	۱۰ دقیقه	<p>– ایجاد مسیر ابزار بر روی صفحات چندگانه از طریق منوی NC زبانه ۳ axis گزینه planner</p>
	۱۰ دقیقه	<p>– برش صفحات با شیب تند (steep) و کم عمق کردن صفحات به عنوان یک عملیات از طریق منوی NC زبانه ۳ axis گزینه steep shallow</p>
	۱۰ دقیقه	<p>– ایجاد پاس‌های برش افست متحدالمرکز از طریق منوی NC زبانه ۳ axis گزینه ۳D offset</p>
	۱۰ دقیقه	<p>– برش نواحی کاملاً مسطح از طریق منوی NC زبانه ۳ axis گزینه flat surface</p>
	۱۰ دقیقه	<p>– ماشینکاری مقداری از ماده از اطراف یک قطعه با استفاده از دو محور (صفحه XY) سیکل برش در نمودی تراز عمق Z از طریق منوی NC زبانه ۳ axis گزینه auto rough</p>
	۱۰ دقیقه	<p>– ماشینکاری ماده باقی‌مانده از عملیات منحصربفرد setup از طریق منوی NC زبانه ۳ axis گزینه rest material</p>
	۱۰ دقیقه	<p>– ماشینکاری ماده باقی‌مانده از عملیات قبلی در طول فصل مشترک دو صفحه مقعر از طریق منوی NC زبانه ۳ axis گزینه pencil cut</p>
	۱۰ دقیقه	<p>– برش صفحه واحد در طول خطوط جاری تعریف شده در صفحه از طریق منوی NC زبانه ۴ axis گزینه cut</p>
	۱۰ دقیقه	<p>– ایجاد مسیر ابزار با تصویر کردن مسیر ابزار موجود ایجاد شده بر روی قطعه از طریق منوی NC زبانه ۴ axis گزینه project</p>
	۱۰ دقیقه	<p>– استفاده از پهلوی ابزار برای برش یک صفحه از طریق منوی NC زبانه ۴ axis گزینه swarf</p>
	۱۰ دقیقه	<p>– اجرای عملیات کانتور تراشی بر روی منحنی با استفاده از صفحه</p>

	۱۰ دقیقه	راهنما وابسته به صفحات چندگانه پایینی از طریق منوی NC زبانه ۴ axis گزینه contour
	۱۰ دقیقه	- حذف ماده از قسمت درونی و بیرونی لبه قطعه از طریق منوی NC زبانه ۴ axis گزینه trim
	۱۰ دقیقه	- اجرای سیکل‌های آماده محور Z از قبیل سوراخ‌کاری، برقوکاری، پانچ و رزوه زدن از طریق منوی NC زبانه ۴ axis گزینه drill
	۱۰ دقیقه	- قرار دادن پارامترهای برش قبل اجرای عملیات NC از طریق منوی NC زبانه ۴ axis گزینه option
	۱۰ دقیقه	- ماشینکاری قطعه در امتداد طول ماده با حرکت برشی موازی با محور Z از طریق منوی NC زبانه lathe menu گزینه turn
	۱۰ دقیقه	- ماشینکاری قطعه در امتداد قطر ماده با حرکت برشی عمود بر محور Z از طریق منوی NC زبانه lathe menu گزینه face
	۱۰ دقیقه	- ماشینکاری ماده از صفحه عمودی قطعه برای اجرای عملیات تراش - کاری دیگر از طریق منوی NC زبانه lathe menu گزینه face off
	۱۰ دقیقه	- ایجاد انواع شیار بر روی قطعه از جمله OD,OD ID,ID back, back, از طریق منوی NC زبانه lathe menu گزینه groove
	۱۰ دقیقه	- ایجاد سیکل آماده رزوه از طریق منوی NC زبانه lathe menu گزینه thread
	۱۰ دقیقه	- سوراخ‌کاری در امتداد خط مرکزی قطعات از طریق منوی NC زبانه lathe menu گزینه drill
	۲۰ دقیقه	- برش قطعات خام استوانه‌ای از میله مواد اولیه که باید ماشین‌کاری شوند از طریق منوی NC زبانه lathe menu گزینه part off
	۱۰ دقیقه	- تنظیم مقادیر قراردادی برای ماشین‌تراش از طریق منوی NC زبانه lathe menu گزینه option
	۲۰ دقیقه	- کانتورتراشی بسته با چندین پاس و ایرکات از طریق منوی NC زبانه wire EDM menu گزینه XY axis ۲

	<p>۱۰ دقیقه</p> <p>۱۰ دقیقه</p> <p>۱۰ دقیقه</p> <p>۲۰ دقیقه</p> <p>۱۰ دقیقه</p> <p>۱۰ دقیقه</p> <p>۱۰ دقیقه</p>		<p>- ایجاد تک پاس با EDM در مد برش تراشه از طریق منوی NC زبانه wire EDM menu گزینه ۴ axis</p> <p>- حذف ماده اضافی از لبه یا پیرامون قطعه از طریق منوی NC زبانه wire EDM menu گزینه ۴ axis UV</p> <p>- نمایش پنجره فرعی از اندازه‌های زاویه واقعی، c view، current view از طریق منوی analyze گزینه angle</p> <p>- نمایش فاصله میان دو مکان انتخاب شده با استفاده از منوی select point از طریق منوی analyze گزینه distance</p> <p>- نمایش مختصات X,Y,Z مکان مشخص شده از طریق منوی analyze گزینه location</p> <p>- اندازه‌گیری زاویه بین مماس‌ها ۱: بر دو صفحه در نقاط متناظر بر روی لبه ۲: بر دو منحنی در نقطه انتهایی ۳: منحنی و صفحه در نقطه انتهایی منحنی و در نقطه‌ای روی لبه و نزدیکی‌های نقطه انتهایی از طریق منوی analyze گزینه tangency</p> <p>- نمایش پنجره فرعی برای ارزیابی نقاط بر اساس فاصله آن‌ها از سطح از طریق منوی analyze گزینه surface points و نمایش پنجره فرعی از مقادیر ماکزیمم و مینیمم شعاع، انحنا، در عرض شبکه نقاط تعریف شده از طریق منوی analyze گزینه curvature</p>
			نگرش :
			ایمنی : -
			توجهات زیست محیطی : -



– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	نرم افزار SURFCAM	یک عدد	
۲	رایانه با تجهیزات کامل	یک دستگاه برای هر دو نفر	
۳	دیتا پروژکتور	یک دستگاه	
۴	میز	یک عدد برای هر نفر	
۵	صندلی	یک عدد برای هر نفر	
۶	فلش مموری	یک عدد برای هر سیستم	
۷	پرینتر	یک دستگاه	

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

شرح	ردیف
SURFCAM Document	۱