

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

استاندارد آموزش شایستگی

آنالیز و شبیه سازی جریان فلز در قالب

های شکل دهی با نرم افزار D³Deform

گروه شغلی

مکانیک

کد ملی آموزش شایستگی

۲	۱	۴	۴	۴	۰	۴	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۹	۱
ISCO-۰۸			سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه	

۹/۱/۱/۰۱/۳۸-۰

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۸۸/۱۲/۱



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۹/۱/۱۰/۱۰۱-۲۴+

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 غیائی	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: آنالیز و شبیه سازی جریان فلز در قالب های شکل دهی با 3d Deform

شرح شایستگی:

آنالیز و شبیه سازی جریان فلز در قالب های شکل دهی با نرم افزار 3d Deform در حوزه مکانیک بوده و کارهایی از قبیل شبیه سازی قدرتمند برای آنالیز سه بعدی جریان پیچیده فلزات در فرآیندهای شکل دهی نظیر فرج، ماشینکاری، نورد، اکستروژن، کشش عمیق و... را داشته و این شایستگی با مشاغل مهندسی مکانیک (طراحی، نظارت، اجرا) در کارخانجات تولیدی قطعات صنعتی در ارتباط می باشد.

ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات: لیسانس مکانیک گرایش های جامدات و 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 (کلیه رشته ها) و تسلط بر نرم افزار مربوطه



استاندارد شایستگی آنالیز و شبیه سازی جریان فلز در قالب‌های شکل‌دهی با Deform ۳d

– شایستگی ها

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی تحلیل و پارامتربندی کنترل رفتار عددی راه حل نرم افزار
۲	توانایی تحلیل و پارامتربندی گام‌های شبیه‌سازی
۳	توانایی تحلیل و پارامتربندی تکرارهای شبیه‌سازی
۴	توانایی تحلیل و پارامتربندی خصوصیات ماده تحت شبیه‌سازی
۵	توانایی تحلیل و پارامتربندی خصوصیات فازهای ماده تحت شبیه‌سازی
۶	توانایی کنترل قطعات وارد شده به محیط کار نرم افزار
۷	توانایی مش بندی مدل
۸	توانایی تحلیل و پارامتربندی خصوصیات قطعات
۹	
۱۰	
۱۲	



استاندارد شایستگی

آنالیز و شبیه سازی جریان فلز در قالب های شکل دهی با 3d Deform

– برگه ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	نظری	عملی	جمع	توانایی تحلیل و پارامتر بندی کنترل رفتار عددی راه حل نرم افزار
	۲	۲/۵	۴/۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر - نرم افزار DEFORM 3D			۱	دانش : - اصول شبیه سازی - مد شبیه سازی
			۱	
		۳۰ دقیقه		مهارت : - کنترل رفتار عددی راه حل مسئله از طریق منوی input و گزینه simulation control
		۳۰ دقیقه		- پارامتر بندی سیستم واحد نرم افزار در قسمت units موجود در منوی main
		۳۰ دقیقه		- پارامتر بندی نوع شبیه سازی در قسمت type موجود در منوی main
	۳۰ دقیقه		- پارامتر بندی مدهای شبیه سازی در قسمت mode موجود در منوی main	
	۳۰ دقیقه		- شبیه سازی در داخل پایگاه داده در قسمت operation number موجود در منوی main	
				نگرش : - رعایت قانون کپی رایت
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : -



استاندارد شایستگی

آنالیز و شبیه سازی جریان فلز در قالب های شکل دهی با ۳d Deform - برکگی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تحلیل و پارامتر بندی گام های شبیه سازی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۳/۵	۱۲/۵	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر - نرم افزار			۱	دانش : - کرنش
DEFORM ۳D	۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	۴۵ دقیقه	مهارت : - پارامتر بندی شماره گام آغازین با فرض عدد منفی برای مراحل پیش پردازشگر در قسمت starting step number در منوی step و زبانه general - پارامتر بندی تعداد مراحل اجرای شبیه سازی از شماره مرحله آغازین در قسمت number of simulation step در منوی step و زبانه general - پارامتر بندی تعداد مراحلی که سیستم در پایگاه های داده ذخیره میکند در قسمت step increment to save در منوی step و زبانه general - پارامتر بندی معیارهای توقف و رفتن به گام بعدی در قسمت primer die در منوی step و زبانه general - پارامتر بندی کنترل اندازه گام راه حل در قسمت step increment
	۴۵ دقیقه			

			control در منوی step و زبانه general
		۳۰ دقیقه	- پارامتربندی کنترل تعریف گام در قسمت step definition در منوی step و زبانه advance
		۳۰ دقیقه	- پارامتربندی ماکزیمم افزایش کرنش المان در قسمت maximum strain in work piece per step در منوی step و زبانه advance ۱
		۴۵ دقیقه	- پارامتربندی ماکزیمم زمان تماس نقاط با سطح اصلی در قسمت maximum contact time در منوی step و زبانه advance
		۳۰ دقیقه	- پارامتربندی ماکزیمم مسافت مطلق تغییر مکان یک نقطه در سطح در زمان گام داده شده در قسمت maximum polygon length در منوی step و زبانه advance ۱
		۳۰ دقیقه	- پارامتربندی ماکزیمم تغییر حجم ایجاد شده در المان در قسمت maximum volume change in element در منوی step و زبانه advance ۱
		۳۰ دقیقه	- پارامتربندی ماکزیمم تغییر حجم ایجاد شده در قطعه کار در قسمت maximum volume change in work piece در منوی step و زبانه advance ۱
		۴۵ دقیقه	- پارامتربندی محدوده میزان تغییر دمای نقاط در هر مرحله زمان بندی شده در قسمت maximum temperature change در منوی step و زبانه advance ۲
		۴۵ دقیقه	- پارامتر بندی حداقل زمان هر گام در قسمت minimum time در منوی step و زبانه advance ۲
		۴۵ دقیقه	- پارامتربندی حداکثر زمان هر گام در قسمت maximum time

			<p>step در منوی step و زبانه ۲ advance</p> <p>- پارامتر بندی ماکزیمم خطای لغزش در قسمت maximum slider error در منوی step و زبانه ۲ advance</p> <p>- پارامتر بندی ماکزیمم مدت زمان هر شبیه سازی در قسمت process duration در منوی step و زبانه process parameter</p> <p>- پارامتر بندی ماکزیمم تغییر مکان قالب اولیه برای خاتمه شبیه سازی در قسمت primary die displacement در منوی step و زبانه process parameter</p> <p>- پارامتر بندی مینیمم مولفه های سرعت X,y برای خاتمه شبیه سازی در قسمت min velocity of primary die در منوی step و زبانه process parameter</p> <p>- پارامتر بندی ماکزیمم مولفه های X,y با قالب اولیه برای خاتمه شبیه سازی در قسمت max loud of primary die در منوی step و زبانه process parameter</p> <p>- پارامتر بندی ماکزیمم کرنش انباشته هر المان برای خاتمه شبیه سازی در قسمت max strain in any element در منوی step و زبانه process parameter</p> <p>- پارامتر بندی فاصله بین دو نقطه اصلی در دو قطعه برای خاتمه شبیه سازی در قسمت die distance در منوی step و زبانه process parameter</p>
	۳۰ دقیقه		
	۳۰ دقیقه		
	۴۵ دقیقه		
	۳۰ دقیقه		
	۳۰ دقیقه		
	۴۵ دقیقه		
	۳۰ دقیقه		
	نگرش :		
	ایمنی :		
	-		

توجهات زیست محیطی :

-



استاندارد شایستگی

آنالیز و شبیه سازی جریان فلز در قالب‌های شکل‌دهی با Deform ۳d - برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	نظری	عملی	جمع	توانایی تحلیل و پارامتربندی تکرارهای شبیه‌سازی
	۴/۵	۶	۱۰/۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر - نرم افزار DEFORM ۳D			۴۵ دقیقه ۴۵ دقیقه ۴۵ دقیقه ۴۵ دقیقه ۴۵ دقیقه ۴۵ دقیقه	دانش : - حل کننده (Solver) - ضریب انتقال حرارت - ضریب بولتزمن - سرعت نفوذ یک گره از میان سطح اصلی - نرخ واکنش سطح با اتم‌های اتمسفر - درصد گنجایش اتم‌های محیط اطراف
		۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه		مهارت : - تحلیل و پارامتربندی نوع حل کننده (solver) تغییر شکل در قسمت solver منوی iteration زبانه deformation - تحلیل و پارامتربندی روش به روز رسانی حل شبیه‌سازی برای رسیدن به همگرایی در قسمت iteration method منوی iteration زبانه deformation - تحلیل و پارامتربندی محدوده خطای نیرو و سرعت بعنوان ملاک همگرایی تغییر شکل در قسمت convergence error limit منوی iteration زبانه deformation - تحلیل و پارامتربندی نوع حل کننده (solver) دما در قسمت

			<p>temperature iteration منوی solver زبانه</p> <p>- بهبود زمان حل با بهینه‌سازی ساختار معادله ماتریس در حال حل در قسمت band width optimization منوی iteration زبانه</p>
	۳۰ دقیقه		<p>temperature</p> <p>- تحلیل و پارامتربندی دما محیط اطراف فرایند در قسمت heat transfer منوی iteration زبانه environment</p>
	۳۰ دقیقه		<p>temperature process condition</p> <p>- تحلیل و پارامتربندی ضریب انتقال برای محاسبات مربوط به انتقال گرما در قسمت convection coefficient منوی iteration environment temperature process condition زبانه</p>
	۳۰ دقیقه		<p>- پارامتربندی درصد گنجایش اتم‌های محیط اطراف حاکم برای محاسبات نفوذ در قسمت environment atom content منوی diffusion iteration زبانه</p>
	۳۰ دقیقه		<p>- تحلیل و پارامتربندی ضریب نرخ واکنش سطح با اتم‌های اتمسفر برای محاسبات نفوذ در قسمت reaction rate coefficient diffusion iteration زبانه منوی</p>
	۳۰ دقیقه		<p>- تحلیل و پارامتربندی جریمه سرعت نفوذ یک گره از میان سطح اصلی در قسمت interface penalty constant منوی constant iteration زبانه</p>
	۳۰ دقیقه		<p>- تحلیل و پارامتربندی ضریب ثابت برای نسبت دادن واحدهای انرژی حرارتی به انرژی مکانیکی در قسمت mech to heat conversion منوی iteration زبانه constant</p>
	۳۰ دقیقه		<p>- تحلیل و پارامتربندی ضریب بولتزمن برای محاسبات انتقال حرارت در قسمت boltezman radiation constant منوی constant iteration زبانه</p>
	۳۰ دقیقه		<p>- تحلیل و پارامتربندی خطاهای تخمینی بین اشیاء جداسازی شده در قسمت geometry error منوی error tolerances زبانه advanced</p>

نگرش :

ایمنی :

-

توجهات زیست محیطی :

-



استاندارد شایستگی

آنالیز و شبیه سازی جریان فلز در قالب های شکل دهی با Deform ۳d

– برگه ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	نظری	عملی	جمع	توانایی تحلیل و پارامتر بندی خصوصیات ماده تحت شبیه سازی
	۴	۴/۵	۸/۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– کامپیوتر – نرم افزار DEFORM ۳D			۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه	دانش : – مدول یانگ – ضریب پواسون – انبساط گرمایی – هدایت حرارتی – ظرفیت گرمایی – قابلیت نشر – تنش جاری – خزش – تابع تسلیم – قوانین سخت کاری – تبلور مجدد و رشد دانه
		۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه		مهارت : – تعیین خصوصیات ماده مورد استفاده در شبیه سازی از طریق منوی input و گزینه material properties – تحلیل و پارامتر بندی نوع فاز ماده مورد استفاده در شبیه سازی موجود

	۳۰ دقیقه		<p>در قسمت phase پنجره material</p> <p>- پارامتربندی داده‌ها و خصوصیات تغییر شکل الاستیک ماده از قبیل مدول یانگ، ضریب پواسون، انبساط گرمایی ماده موجود در زبانه</p> <p>elastic پنجره material</p> <p>- تحلیل و پارامتربندی داده‌ها و خصوصیات تغییر شکل حرارتی ماده از قبیل هدایت حرارتی، ظرفیت گرمایی، قابلیت نشر ماده موجود در زبانه</p> <p>thermal پنجره material</p> <p>- تحلیل و پارامتربندی داده‌ها و خصوصیات تغییر شکل پلاستیک ماده از قبیل تنش جاری، خزش، نوع تابع تسلیم، قوانین سخت‌کاری ماده</p> <p>plastic پنجره material</p> <p>- تحلیل و پارامتربندی داده‌ها و مدل نفوذ اتم‌های حاکم در قطعه در زبانه</p> <p>diffusion پنجره material</p> <p>- تحلیل و پارامتربندی روش تعیین سختی قطعه کار بعد از سرد شدن در زبانه</p> <p>hardness پنجره material</p> <p>- تحلیل و پارامتربندی مدل‌های تبلور مجدد و رشد دانه‌های قطعه در زبانه</p> <p>grain پنجره material</p> <p>- تحلیل و پارامتربندی خصوصیات ماده از قبیل مدل عیب مورد استفاده برای محاسبه آسیب نسبت به کار مکانیکی تبدیل شده به گرما</p> <p>advanced پنجره material</p>
	۳۰ دقیقه		<p>نگرش :</p> <p>-</p> <p>-</p>
	۳۰ دقیقه		<p>ایمنی :</p> <p>-</p>
	۳۰ دقیقه		<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>-</p>



استاندارد شایستگی

آنالیز و شبیه سازی جریان فلز در قالب‌های شکل‌دهی با Deform ۳d

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	نظری	عملی	جمع	توانایی تحلیل و پارامتربندی خصوصیات فازهای ماده تحت شبیه‌سازی
	۱/۵	۲	۳/۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– کامپیوتر – نرم افزار DEFORM ۳D			۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : – گرمای نهان تبدیل – اصول تغییر حجم القای تبدیل – پلاستیسیته – اصول تبدیل یک فاز به فاز دیگر – پلاستیسیته تبدیل فاز
		۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه		مهارت : – تعیین رابطه بین فازهای مختلف در یک ماده مورد مطالعه برحسب خصوصیات تبدیل مدل جنبش‌شناسی تبدیل، گرمای نهان تبدیل، تغییر حجم القای تبدیل، پلاستیسیته تبدیل از طریق منوی input و گزینه inter-material – تعیین مدل مربوط به شرایط در روش تبدیل یک فاز به فاز دیگر از طریق منوی input و گزینه kinetics – تحلیل و پارامتربندی پلاستیسیته تبدیل فاز از طریق منوی input و گزینه plasticity – تحلیل و پارامتربندی گرمای نهان و تغییر حجم القایی از تبدیل فاز از طریق منوی input و گزینه volume change

نگرش :

ایمنی :

-

توجهات زیست محیطی :

-



استاندارد شایستگی

آنالیز و شبیه سازی جریان فلز در قالب‌های شکل‌دهی با Deform ۳d

– برگه‌ی تحلیل آموزشی –

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	نظری	عملی	جمع	توانایی کنترل قطعات وارد شده به محیط کار نرم‌افزار
	۲۰ دقیقه	۵	۵۲۰'	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– کامپیوتر – نرم افزار			۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه	دانش : – انواع مش بندی – انواع قطعات مکانیکی
DEFORM ۳D	۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	مهارت : – نمایش خصوصیات هر قطعه فعال لیست از قبیل هندسه، مش، مرزبندی – اضافه کردن قطعه به لیست قطعات – حذف قطعه از لیست قطعات – تعیین نام قطعه در جعبه متن – تعیین خصوصیات تغییر شکل قطعه در قسمت object type – تعیین قطعه اولیه برای شبیه‌سازی با فعال نمودن قسمت primary die – تعیین نقش هندسه قطعه وارد شده به محیط از طریق منوی geometry و زبانه tool – تست اطلاعات مربوط به هندسه قطع از طریق منوی geometry و زبانه examine – ایجاد ابزار به همان اندازه قطعه‌کار با مشخص کردن سطوح متقارن
	۳۰ دقیقه		۳۰ دقیقه	

		۳۰ دقیقه		<p>از طریق منوی geometry و زبانه symmetric surface</p> <p>– حذف کثیرال جمله‌ها از هندسه قطع از طریق منوی geometry و</p> <p>زبانه poly/point deletion</p>
				<p>نگرش :</p> <p>–</p>
				<p>ایمنی :</p> <p>–</p>
				<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>–</p>



استاندارد شایستگی

آنالیز و شبیه سازی جریان فلز در قالب‌های شکل‌دهی با Deform ۳d

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	نظری	عملی	جمع	توانایی تحلیل و پارامتربندی خصوصیات قطعات
	۱	۹/۵	۱۰/۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر - نرم افزار DEFORM ۳D			۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه	دانش : - دمای مرجع - دمای برش - دمای توقف - شار گرما - گنجایش ویژه اتم - شار اتم
		۴۵ دقیقه		مهارت : - تحلیل و پارامتربندی خصوصیات تغییر شکل ماده انتخاب شده از قبیل نرخ کرنش متوسط، حد نرخ کرنش، ضریب جریسه حجمی و کاهش حجم در آنالیز المان محدود فعال سازی محاسبه خزش از منوی property و زبانه deformation - تحلیل و پارامتربندی خصوصیات حرارتی ماده انتخاب شده از قبیل دمای مرجع، دمای برش، دمای توقف از منوی property و زبانه thermal - تحلیل و پارامتربندی خصوصیات سختی ماده انتخاب شده از طریق روش پیشگویی سختی قطعه از منوی property و زبانه
		۴۵ دقیقه		
		۴۵ دقیقه		

			hardness
	۴۵ دقیقه		-تحلیل و پارامتربندی شرایط مرزی و تقارن دورانی قطعه از منوی rotational property و زبانه
	۴۵ دقیقه		- تعیین برخورد یک قطعه در مرزهای آن با محیط اطراف و قطعات دیگر از طریق منوی BCC
	۴۵ دقیقه		-تحلیل و پارامتربندی سرعت یا نیروی وارده از طریق منوی movement و زبانه speed/force
	۴۵ دقیقه		- تحلیل و پارامتربندی نوع پرس و خصوصیات آن از طریق منوی movement و زبانه press/hammer
	۳۰ دقیقه		- تحلیل و پارامتربندی حرکت دورانی یا گشتاور از طریق منوی movement و زبانه rotational movement
			- تحلیل و پارامتربندی خصوصیات گره از قبیل شماره گره، جابجایی گره، سرعت مولفه‌های X,Y,Z هر گره، نیروی گره، فشار در هر گره، تغییر شکل - شرایط مرزی در X,Y,Z، با کلیک بر روی node data در منوی object advance properties و زبانه deformation در پنجره باز شده
	۴۵ دقیقه		-تحلیل و پارامتربندی خصوصیات حرارتی هر گره از قبیل دما در هر گره، حرارت در هر گره، شار گرما در هر گره، کد شرایط مرزی انتقال حرارت در منوی object advance properties و زبانه thermal در پنجره باز شده
	۴۵ دقیقه		-تحلیل و پارامتربندی خصوصیات نفوذ هر گره از قبیل گنجایش ویژه اتم، شار اتم، کد قید مرزی انتقال اتم در منوی object advance properties و زبانه diffusion در پنجره باز شده
	۴۵ دقیقه		-تحلیل و پارامتربندی شرایط و روابط بین دو قطعه از قبیل اصطکاک، ضریب انتقال گرما در سطح تماس، رابطه تماس، معیار جدایش از طریق منوی input و گزینه inter-object
	۴۵ دقیقه		-تحلیل و پارامتربندی موقعیت‌دهی قطعه نسبت به قطعات دیگر از

			قبیل انتخاب جهت حرکت با انتخاب بردار توسط کاربر از طریق موس (mouse driven positioning)، حرکت به سمت پایین قطعه نسبت به قطعه دیگر (drop)، حرکت قطعه در جهت داده شده و با سرعت مشخص (offset)، حرکت قطعه در جهت مشخص تا زمان تداخل با قطعه مرجع (interference)، حرکت دورانی قطعه بر محور دوران مشخص (rotational) از طریق منوی input و گزینه positioning
--	--	--	--

نگرش :

ایمنی :

-

توجهات زیست محیطی :

-



استاندارد شایستگی

آنالیز و شبیه سازی جریان فلز در قالب‌های شکل‌دهی با Deform ۳d

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	نظری	عملی	جمع	توانایی مش‌بندی مدل
	۴۰ دقیقه	۳	۳۴۰'	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– کامپیوتر – نرم افزار			۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه	دانش : – تعریف مش – اصول مش‌بندی
DEFORM ۳D	۱ ۱ ۱			مهارت : – مش‌بندی قطعه از طریق منوی mesh و زبانه tool – تحلیل و پارامتربندی کنترل مش‌بندی از طریق منوی mesh و زبانه advanced – تحلیل و پارامتربندی کنترل مش‌بندی مجدد از طریق منوی mesh و زبانه re mesh criteria
				نگرش :
				ایمنی : –
				توجهات زیست محیطی : –



– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	نرم افزار ۳D Deform	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
Deform ۳D Document	۱