



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت کار و امور اجتماعی

## استاندارد مهارت و آموزشی

# تحلیل گر ANSYS

## گروه برنامه ریزی درسی مکانیک

تاریخ شروع اعتبار: ۸۸/۱/۱  
کد استاندارد: ۳۲/۲۱/۱/۱-۰

معاونت پژوهش و برنامه ریزی : تهران- خیابان  
آزادی- نیش چهارراه خوش- سازمان آموزش فنی و  
حرفه‌ای کشور- طبقه پنجم  
تلفن: ۶۶۹۴۱۵۱۶ دورنگار: ۶۶۹۴۱۲۷۲  
کد پستی: ۱۳۴۵۶۵۳۸۶۸  
EMAIL: INFO@IRANTVTO.IR

از کلیه صاحب نظران  
تقاضا دارد پیشنهادات و  
نظرات خود را درباره  
این سند آموزشی به  
نشانی‌های مذکور اعلام  
نمایند.

دفتر طرح و برنامه های درسی: تهران- خیابان  
آزادی- خیابان خوش شمالی- تقاطع خوش و نصرت-  
ساختمان فناوری اطلاعات و ارتباطات- طبقه چهارم  
تلفن: ۶۶۹۴۱۱۹ و ۶۶۹۴۴۱۲۰ دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷  
کد پستی: ۱۴۵۷۷۷۳۶۳  
EMAIL: DEVELOP@IRANTVTO.IR

این استاندارد توسط اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان آذربایجان شرقی تهیه و در دفتر طرح و برنامه های درسی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور در مرداد ماه ۱۳۸۷ مورد تأیید قرار گرفته است و از ۱۳۸۷/۱/۲۷ معتبر می باشد.



<p><b>تعریف مفاهیم سطوح یادگیری</b></p> <p>استاد : به سهیم دانش اطلاعات دانشکار استنادی ؛ به مفهوم دانش اطلاعات قابل اصول ؛ به مفهوم سازن سائلن نظری ؛ توانایی ؛ به مفهوم قدرت انجام کار</p>	
<p><b>مشخصات عمومی شغل :</b></p> <p>تحلیلگر و کارشناس محاسب کسی است که از مهده یکنارگیری ابزار لراکه شده در نرم افزار برای تحلیل قطعات و سیستم های مکانیکی ، کاربر بایستی قادر به تشخیص و ایجاد خطا ، سطح ، المان و شبکه بندی و تشخیص نوع تحلیل و بار گذاری و شرایط بار گذاری و شرایط مرزی و استخراج نتایج و استفاده از نتایج برآید .</p>	
<p><b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b></p> <p>حداقل میزان تحصیلات : لیسانس فنی          حداقل توانایی جسمی : متناسب با شغل مربوطه          مهارت های بیش نیاز این استاندارد : -</p>	
<p><b>طول دوره آموزشی :</b></p> <p>طول دوره آموزش : ۷۶ ساعت          - زمان آموزش نظری : ۲۵ ساعت          - زمان آموزش عملی : ۵۰ ساعت          - زمان کارآموزی در محیط کار : - ساعت          - زمان اجرای پروژه : - ساعت          - زمان سنجش مهارت : - ساعت</p>	
<p><b>روش ارزیابی مهارت کارآموز :</b></p> <p>مطابق با دستورالعملهای دفتر سنجش و ارزشیابی مهارت</p>	
<p><b>ویژگیهای نیروی آموزشی :</b></p> <p>حداقل سطح تحصیلات : لیسانس مرتبنا</p>	



فهرست توانایی های شغل

ردیف	عنوان توانایی
۱	توانایی شناخت نرم افزارهای مربوطه
۲	توانایی مدل سازی هندسی
۳	توانایی ایجاد حجم
۴	توانایی کار با دستورهای اصلاح مدل
۵	توانایی تشخیص و تعیین نوع المان مورد استفاده
۶	توانایی اعمال ثوابت حاکم بر المانها
۷	توانایی اعمال خواص مواد مدل
۸	توانایی ایجاد سطوح مقاطع تیرها و پوسته ها
۹	توانایی منی بندی مدل
۱۰	توانایی تشخیص و اعمال شرایط مرزی و بارگذاری
۱۱	توانایی تحلیل خطی استاتیکی
۱۲	توانایی تحلیل ارتعاشات آزاد Modal
۱۳	توانایی تحلیل ارتعاشات اجباری (هارمونیک)
۱۴	توانایی انجام تحلیلهای دینامیکی گذرا
۱۵	توانایی تحلیلهای مربوط به کماتش Buckling
۱۶	توانایی بهینه سازی
۱۷	توانایی تحلیل استاتیکی غیرخطی (مدار غیرخطی)
۱۸	توانایی آنالیز تغییر شکل بزرگ
۱۹	توانایی آنالیز تماس
۲۰	توانایی آنالیز حساسی
۲۱	توانایی شکست مکانیکی



فهرست توانایی‌های شغلی

ردیف	عنوان توانایی
۲۲	توانایی بارگذاری و اعمال شرایط مرزی
۲۳	توانایی آنالیزهای حرارتی
۲۴	توانایی مدلسازی پارامتریک
۲۵	توانایی تولید و مرگ المان



شماره	شرح	زمان آموزش		
		تئوری	عملی	جمع
۱	توانایی شناخت نرم افزارهای مربوطه آشنایی با معرفی نرم افزار آشنایی با محیط نرم افزار و منوهای آن	۱	۲	۳
۲	توانایی مدل‌سازی هندسی آشنایی با دستگاههای محتمات آشنایی با دستورهایی مدل سازی - روشهای ایجاد نقطه بر روی صفحه کاری ( قرار دادن نقاط روی خط- ایجاد نقطه در مرکز یک منحنی- ایجاد نقطه روی سطح- کپی کردن نقاط بر روی سطح- ایجاد نقطه بر روی گره . ... ) آشنایی با زیرمنوی خط - ترسیم یک خط مستقیم بین دو نقطه کلیدی ترسیم کمان از بین سه نقطه ترسیم کمان با شعاع انتخابی بین دو نقطه ساخت خطوط منحنی ترسیم خطوط عمود و ... آشنایی با ایجاد سطوح - ایجاد سطوح به کمک نقاط کلیدی به کمک خطوط ، ایجاد سطح به کمک کشیدن خط حول یک مسیر ، فیلت زدن سطوح ، ایجاد سطح مستطیلی ، ایجاد سطح دایروی ، ایجاد چند ضلعی	۱	۲	۳
۳	توانایی ایجاد حجم شناسای اصول ایجاد حجم به کمک نقاط ، به کمک سطوح ، مدل بوسیله عمق و دوران ، ایجاد مکعب ، ایجاد سیلندر ، ایجاد منشور ، ایجاد کره ، ایجاد مخروط ، ایجاد تیوب	۱	۲	۳
۴	توانایی کار با دستورهایی اصلاح مدل شناسایی اصول ایجاد سطح و حجم و خط به استفاده از دستور Extrude شناسایی اصول استفاده از دستورات Booleans شناسایی اصول ایجاد عمل مشترک بین خطوط - سطوح و اجسام	۱	۲	۳



شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۴-۴	شناسایی اصول ایجاد خط ، سطح و حجم یکپارچه			
۴-۵	شناسایی اصول کاشتن خط ، سطح و حجم از یکدیگر با استفاده از دستور Subtract			
۴-۶	شناسایی اصول تقسیم کردن خط و سطح و حجم به تکه های مختلف			
۴-۷	شناسایی اصول جابجایی چند خط سطح و حجم با یکدیگر			
۴-۸	آشنایی با جابجایی مدل نقاط ، سطوح و حجمها با دستور Move			
۴-۹	شناسایی اصول کپی کردن خط ، سطح و حجم و مش خط و مش حجم			
۴-۱۰	شناسایی اصول متعکس کردن نقطه ، خط ، سطح ، حجم و Node و المان			
۴-۱۱	شناسایی تعیین فاصله بین نودها و نقطه ها			
۴-۱۲	شناسایی اصول حذف نقاط ، خطوط ، سطوح ، حجمها ، نودها و المانها			
۵	توانایی تشخیص و تعیین نوع المان مورد استفاده	۱	۲	۳
۵-۱	آشنایی با نوع المانها و تعداد درجات آزادی آنها			
۶	توانایی اعمال ثوابت حاکم بر المانها	۱	۲	۳
۶-۱	آشنایی با نحوه اعمال ثوابت هندسی المانها			
۷	توانایی اعمال خواص مواد مدل	۱	۲	۳
۷-۱	آشنایی با نحوه ایجاد مجموعه مواد مدل			
۷-۲	آشنایی با ویژگی های مواد مختلف در تحلیلهای مختلف			
۸	توانایی ایجاد سطوح مقاطع تیرها و پوسته ها	۱	۲	۳
۸-۱	آشنایی با نحوه مدل سازی و ایجاد مدل پوسته ها و ...			
۸-۲	آشنایی با مدل سازی ترکیبی Beam و Shell			
۹	توانایی مش بندی مدل	۱	۲	۳
۹-۱	آشنایی با نحوه تغییر کیفیت مش بندی و اندازه مش			
۹-۲	آشنایی با قسمتهای مختلف دستور Mesh Tools			



شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱۰	توانایی تشخیص و اعمال شرایط مرزی و بارگذاری ۱۰-۱ آشنایی با انواع تحلیل‌های قابل اجراء ۱۰-۲ آشنایی با انواع بارهای اعمالی و شرایط مرزی ۱۰-۳ آشنایی با دگرگونی حذف نیروها و شرایط مرزی اعمالی ۱۰-۴ آشنایی با شرایط و نحوه اعمال بارگذاری	۱	۲	۳
۱۱	توانایی تحلیل خطی استاتیکی ۱۱-۱ آشنایی با تحلیل خطی استاتیکی - تشخیص نوع تحلیل ارجحانه خطی یا غیر خطی بودن ۱۱-۲ آشنایی با ساخت مدل و اعمال خواص مواد ۱۱-۳ آشنایی با انتخاب المان مناسب و مش بندی ۱۱-۴ آشنایی با تشخیص نحوه بارگذاری و شرایط مرزی - تنظیم شرایط تحلیل و حل مسأله ۱۱-۵ آشنایی با استخراج نتایج مورد نیاز و مرور نتایج	۱	۲	۳
۱۲	توانایی تحلیل ارتعاشات آزاد Modal ۱۲-۱ آشنایی با تئوری تحلیل Modal ۱۲-۲ آشنایی با تعیین المان ۱۲-۳ آشنایی با تعیین ترتیب هندسی - ۱۲-۴ شناسایی ایجاد مدل هندسی و مش بندی آن ۱۲-۵ آشنایی با تعیین نوع آنالیز ۱۲-۶ آشنایی با تعیین روش حل و تنظیمات آنالیز ۱۲-۷ آشنایی با تعیین فرجه آزادی اصل مدل - اعمال فرود - تحلیل مدل - استخراج نتایج	۱	۲	۳





شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱۳	توانایی تحلیل ارتعاشات اجباری (هارمونیک)	۱	۲	۳
۱۳-۱	آشنایی با تئوری تحلیل و ارتعاش اجباری			
۱۳-۲	آشنایی با روشهای حل مورد استفاده در نرم افزار			
۱۳-۳	آشنایی با انتخاب المان مورد نیاز			
۱۳-۴	آشنایی با تعیین ثوابت هندسی			
	- ایجاد مدل و مش بندی			
۱۳-۵	آشنایی با تعیین نوع آنالیز و روش حل و تنظیمات			
	- تعیین درجه آزادی اصل			
۱۳-۶	آشنایی با تشخیص نوع قیودها و بارهای اعمالی			
	- تنظیم مراحل بارگذاری و نتایج خروجی و تعیین محدوده فرکانس			
	- تحلیل مدل			
	- استخراج نتایج و بررسی آنها			
۱۴	توانایی انجام تحلیلهای دینامیکی گذرا	۱	۲	۳
۱۴-۱	آشنایی با تئوری تحلیل دینامیکی گذرا و روشهای حل			
	- تعیین مراحل بارگذاری برحسب زمان			
	- تعیین نوع تحلیل			
	- تعیین المان			
	- تعریف ثوابت هندسی			
	- ساختن مدل اجزاء محدود			
۱۴-۲	آشنایی با انجام تنظیمات مربوطه به کنترل حل			
	- اعمال نبود			
	- تعیین شرایط اولیه			
	- تعیین چگونگی اعمال بار			
	- اعمال مراحل بارگذاری برحسب زمان			



شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- حل تحلیل</li> <li>- معرفی متغیرها</li> <li>- فهرست کردن متغیرها</li> <li>- استخراج نتایج</li> </ul>			
۱۵	<p>توانایی تحلیل‌های مربوط به کماتش <b>Buckling</b></p> <p>۱۵-۱</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- آشنایی با تئوری تحلیل کماتش</li> <li>- تعیین المان</li> <li>- تعیین نوات هندسی</li> <li>- تعیین خصوصیات مواد</li> <li>- ایجاد مدل هندسی</li> <li>- مش بندی مدل هندسی</li> <li>- اعمال قیودها</li> <li>- اعمال تنظیمات حل غیرخطی</li> <li>- اعمال بار</li> <li>- حل</li> <li>- تغییر نوع آنالیز</li> <li>- تنظیمات حل</li> <li>- حل</li> <li>- استخراج نتایج</li> </ul>	۱	۲	۳
۱۶	<p>توانایی بهینه سازی</p> <p>۱۶-۱</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- آشنایی با مسائل بهینه سازی و نوع تحلیل</li> <li>- تعیین طرح بهینه ( کاهش وزن ، استحکام و ... )</li> <li>- تعیین المان</li> <li>- تعیین خصوصیات مواد</li> </ul>	۱	۲	۳



شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱۶-۲	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تعریف پارامترها</li> <li>- تعیین ثوابت هندسی</li> <li>- ایجاد مدل اجزای محدود</li> <li>- اعمال قیود</li> <li>- اعمال بار</li> <li>- حل</li> <li>- معرفی متغیر برای استخراج نتایج حل المان</li> <li>- استخراج نتایج</li> <li>- ایجاد کد IGV</li> <li>- آشنایی با اجرای دوبار، برنامه و تعیین فایل بهینه سازی</li> <li>- تعیین متغیرهای بهینه سازی</li> <li>- تعیین متغیرهای حالت</li> <li>- تعیین متغیر هدف</li> <li>- حل بهینه سازی</li> <li>- استخراج نتایج</li> </ul>			
۱۷	<p>توانایی تحلیل استاتیکی غیرخطی (مدار غیرخطی)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>۱۷-۱ آشنایی با تئوری غیرخطی (مواد غیرخطی)</li> <li>۱۷-۲ آشنایی با مدل‌های تنش - کرنش و سوراخ تسلیم</li> <li>- تعیین المان و مدلسازی و شبکه بندی</li> <li>- تنظیمات حل</li> <li>- اعمال شرایط مرزی</li> <li>- اعمال سبک‌های بارگذاری و تکرار آنها برای تعداد بارها</li> <li>- استخراج نتایج</li> </ul>	۱	۲	۳



شماره	شرح	زمان آموزشی		
		تئوری	عملی	جمع
۱۸	توانایی آنالیز و تغییر شکل بزرگ	۱	۲	۳
۱۸-۱	آشنایی با تئوری مسائل تغییر شکل بزرگ			
	- تعیین نوع تحلیل و نوع بارگذاری			
	- انتخاب المان و تعیین خواص ماده			
	- مدلسازی و شبکه بندی			
	- تنظیمات مربوط به تحلیل			
	- بارگذاری و حل			
	- استخراج نتایج			
۱۹	توانایی آنالیز تماس	۱	۲	۳
۱۹-۱	آشنایی با تئوری آنالیز تماس			
	- تعیین المان و ثابت حقیقی			
	- تعیین خواص ماده			
	- مدلسازی هندسی و شبکه بندی			
	- تولید المانهای تماس			
	- بارگذاری و اعمال شرایط مرزی			
	- تحلیل مدل			
	- مشاهده نتایج			
۲۰	توانایی آنالیز خستگی	۱	۲	۳
۲۰-۱	آشنایی با تئوری آنالیز خستگی			
۲۰-۲	آشنایی با Load step ها			
	- مدلسازی و انتخاب المان			
	- تعریف خواص مواد			
	- شبکه بندی			
	- قرار دادن شرایط مرزی و بار فشاری ماکزیمم			



شماره	شرح	زمان آموزشی		
		تئوری	عملی	جمع
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- حل بار فشاری</li> <li>- قراردادن بار کشش ماکروم</li> <li>- حل بارگذاری دوم</li> <li>- مشاهده نتایج و تشخیص گره های بحرانی مدل</li> <li>- تنظیم گزینه های حساسیت و محاسبه حساسیت در گره مورد نظر</li> <li>- استخراج نتایج</li> </ul>			
۲۱	توانایی شکست مکانیکی	۱	۲	۳
۲۱-۱	<ul style="list-style-type: none"> <li>- آشنایی با تئوری مکانیک شکست</li> <li>- انتخاب المان</li> <li>- تعیین خواص مواد</li> <li>- مش بندی مدل و ترک</li> </ul>			
۲۲	توانایی بارگذاری و اعمال شرایط مرزی	۱	۲	۳
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- حل مسأله</li> <li>- مشاهده نتایج</li> <li>- تعیین مسیر جهت محاسبه ضریب حساسیت</li> <li>- محاسبه مقدار ضریب حساسیت مورد اول</li> <li>- استخراج نتایج</li> </ul>			
۲۳	توانایی آنالیزهای حرارتی	۱	۲	۳
۲۳-۱	<ul style="list-style-type: none"> <li>- آشنایی با تئوری آنالیزهای حرارتی</li> <li>- انتخاب المان و تعیین خواص مواد</li> <li>- مدلسازی هندسی و شبکه بندی</li> <li>- اعمال شرایط مرزی و بارگذاری</li> <li>- حل</li> <li>- استخراج نتایج</li> </ul>			



اهداف و ریز برنامه درسی

شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۲۴	توانایی مدل‌سازی پارامتریک	۱	۲	۳
۲۴-۱	آشنایی با نحوه مدل‌سازی پارامتریک			
۲۴-۲	آشنایی با المانهای متقارن محوری			
۲۵	توانایی تولد و مرگ المان	۱	۲	۳
۲۵-۱	آشنایی با تئوری تحلیل تولد و مرگ المان			
	- انتخاب المان و تعیین خواص مواد			
	- مدل‌سازی هندسی و شبکه بندی			
	- تنظیم حل گر و بارگذاری فشاری و حل آن			
	- بارگذاری و حل آن			
	- تولید سوراخ و حل مسأله			
	- مشاهده نتایج			
۲۵-۲	آشنایی با محیط Workbench نرم افزار Ansys			



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

نام شغل : کارور ANSYS

فهرست استاندارد تجهیزات ، ابزار ، مواد و وسایل رسانده ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	وسایل کمک آموزشی		
۲	فرآیند کار		
۳	نرم افزار		
۴	سخت افزار		
۵	دیسکت فلپی		
۶	CD خام		
۷	کافه		
۸	خود کار		
۹	مداد		
۱۰	مداد پاک کن		
۱۱	خطا کش		
۱۲	دفترچه یادداشت		
۱۳	ماژیک CD		
۱۴	ماژیک فسفری		
۱۵	زوبوش کار		
۱۶	CD نرم افزار سیستم عامل		
۱۷	CD نرم افزار مربوطه		
۱۸	CD آموزشی نرم افزار مربوطه		
۱۹	CD دیسکتیوی		
۲۰	بوستر آموزشی		
۲۱	اسلاید آموزشی		
۲۲	نوار آموزشی ویدئویی		
۲۳	کتابه آموزشی		
۲۴	استاندارد رشته مربوطه		
۲۵	برنامه درسی مربوطه		



سازمان آموزش عالی و حرفه‌ای کشور

نام سفارش: ANSYS

فهرست استاندارد تجهیزات، ابزار، مواد و وسایل رسانه ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۲۶	مداخترش رومری		
۲۷	Cool disk		
۲۸	کابل سیم پنج راهه		
۲۹	فرایند کار		
۳۰	کامپیوتر با تمام متعلقات کامل		
۳۱	چاپگر لیزری		
۳۲	چاپگر رنگی		
۳۳	سند		
۳۴	مدر کامپیوتر		
۳۵	صندلی گردان		
۳۶	Smartboard		
۳۷	دیتا پروژکتور		
۳۸	پرده دیتا پروژکتور		
۳۹	تجهیزات اتصال به اینترنت		
۴۰	تلویزیون رنگی		
۴۱	ویدئو cd و Tape		