



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه‌های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

طراحی و تولید به کمک کامپیوتر (cad , cam)

گروه شغلی مکانیک

کد استاندارد

۳۱۱۵-۴۱/۰۲۳/۱

تاریخ تدوین: ۱۳۹۱/۱۰/۱



تدوین کنندگان استاندارد آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک و رشته تحصیلی	سمت	سابقه کار	پست الکترونیک
1	حسین سوسن آزاد	کارشناسی- ماشین سازی	کارشناس مسئول آموزش فنی و حرفه ای و رئیس کمیته تخصصی مکانیک	۲۹ سال	--
2	زهرا میرزاده مدرسی	کارشناسی ارشد - مهندسی صنایع	کارشناس آموزش فنی و حرفه ای و رئیس کمیته تخصصی مدیریت و صنایع	۸ سال	--
3	محمد علی صافی	دیپلم فنی	مدرس در کارخانجات ماشین سازی و مشاور فنی کارخانجات	۳۵ سال	--
4	محمد گل پرور	کارشناسی- طراحی صنعتی	مدرس دانشگاه آزاد و علمی کاربردی	۳۵ سال	--
5	علی وفایی نژاد	کارشناسی- مدیریت صنعتی	مسئول کارگاه ماشین ابزار و کارشناس المپیاد جهانی	۲۸ سال	--
6	عبدالحکیم کر	کارشناسی - مهندسی مکانیک	مسئول تعمیرات و نگهداری کارخانه و مربي سازمان آموزش فنی و حرفه ای	۱۹ سال	--
7	یوسف حسن پور	کارشناسی - مهندس مکانیک	مربي سازمان آموزش فنی و حرفه ای	۱۷ سال	--
8	حسن فرزانه	کارشناسی - مهندسی طراحی صنعتی	مربي سازمان آموزش فنی و حرفه ای	۱۹ سال	--
9	رضا بیات	کارشناسی - مهندسی مکانیک	مدرس دانشگاه آزاد و مربي سازمان آموزش فنی و حرفه ای	۲۱ سال	--

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی

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

دورنگار : ۶۶۹۴۴۱۱۷

تلفن : ۶۶۵۶۹۹۰۰ - ۹

پست الکترونیک: Barnamehdarci @ yahoo.com



ناظر از بر تدوین محتوا و تصویب :

کد استاندارد شایستگی: ۳۱۱۵-۴۱۰۲۳/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی:

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

فرآیند اصلاح و بازنگری :



مشخصات استاندارد آموزش شایستگی

عنوان:

طراحی و تولید به کمک کامپیوتر (cad , cam)

شرح:

کارآموزان در این پوelman با انواع نرم افزارهای (cad , cam) و انواع محیط های دو بعدی و سه بعدی ، ... ، و انواع نوار ابزارهای مخصوص هر محیط و محل قرارگیری این نوار ابزارها و شیوه استفاده از آنها و انواع ماشینکاری بر روی قطعه بوسیله ابزارها با ویژگی های متفاوت و نحوه G کد گیری و ذخیره و انتقال اطلاعات به ماشین مربوطه بوسیله نرم افزارهای مربوطه آشنایی کامل پیدا کرده و توانایی استفاده از آنها را پیدا می کنند .

ویژگی های کارآموز ورودی :

حداقل میزان تحصیلات : دیپلم

حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی

شاپیوستگی پیش نیاز : راه اندازی و اپراتوری ماشین تراش و فرز CNC

طول دوره آموزش :

طول دوره آموزش : ۸۰ ساعت

-زمان آموزش نظری: ۲۴ ساعت

-زمان آموزش عملی: ۵۶ ساعت

بودجه بتدى ارزشیابی (به درصد)

كتبي :٪ ۲۵

عملی:٪ ۶۵

اخلاق حرفه ای:٪ ۱۰

صلاحیت های حرفه ای مریبیان :

لیسانس مکانیک با ۳ سال سابقه کار



استاندارد آموزش

- برگه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

معیار عملکرد	عنصر شایستگی
۱- نصب نرم افزار های (cad , cam) و mastercam و catia (cad , cam) ۲- بررسی خصوصیات طرح های دو بعدی و سه بعدی (Analyze) ۳- Toolpths ها، انتخاب مسیر ابزار و اصلاح آن ۴- Color _ انتخاب رنگ ۵- Plan _ انتخاب دید ۶- رعایت نکات ایمنی حین کار	راه اندازی سیستم (cad , cam)
۱ - ایجاد نقطه relative_center-Origin (point) بصورت ... ۲ - ایجاد خط polar_vertical_Horizontal (line) بصورت ... ۳ - انتخاب قوس arc (arc) بصورت circ3pts, circ2pts, 3point, polar ... ۴ - ایجاد قوس بین خطوط یا قوسهای متقاطعکشیدن منحنی آزاد (spline) ۵ - ایجاد پخ chamfer ۶ - ایجاد بیضی و چند ضلعی و ... ۷ - ایجاد اندازه گذاری ۸ - ویرایش مدل ایجاد شده ۹ - رعایت نکات ایمنی حین کار	طراحی مدل کد بصورت دو بعدی
۱ - حجم دادن ۲ - انتخاب مدل سیمی . مدل . سطح . مدل صلب و ... ۳ - ویرایش مدل سه بعدی offset_tirm و ... ۴ - رعایت نکات ایمنی حین کار	طراحی مدل کد بصورت سه بعدی
۱ - استفاده از مخزن ابزار ۲ - ساختن ابزار ۳ - تعیین و ایجاد مدل اولیه ۴ - رعایت نکات ایمنی حین کار	ایجاد مدل
۱ - نمایش گرافیکی مسیر ابزار کلیه عملیات ماشین کاری ۲ - نمایش گرافیکی مسیر ابزار عملیات ماشین کاری انتخاب شده و شبیه سازی ۳ - رعایت نکات ایمنی حین کار	نمایش گرافیکی عملیات ماشین کار



استاندارد آموزش

- برگه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد -

معیار عملکرد	عنصر شایستگی
<p>Drilling – ۱ سوراخ کاری</p> <p>۲ - پاکت زنی،</p> <p>۳ - کانتور تراشی</p> <p>۴ - رعایت نکات ایمنی حین کار</p>	استراتژی ماشین کاری Milling
<p>۱ - خارج تراشی</p> <p>۲ - داخل تراشی</p> <p>۳ - شیار تراشی</p> <p>۴ - پیچ بری</p> <p>۵ - سوراخ کاری</p> <p>۶ - رعایت نکات ایمنی حین کار</p>	استراتژی ماشینکاری lathe



دانش :

زمان اسمی آموزش: ۲۴ ساعت

1. معرفی نصب و مزایا و معایب نرم افزارها (cad , cam) و کاربرد آنها
2. تعریف ابزار های طراحی در محیط دو بعدی
 - روش ترسیم نقاط در مرکز کمان ها وابتدا و انتهای خطوط و ...
 - روش ترسیم خطوط بصورت افقی، عمودی، نسبی، قطبی، موازی، مایل و ...
 - روش ایجاد قوس بین خطوط یا قوس های متقطع (fillet |)
 - روش ترسیم منحنی (spline) بصورت automatic و پارامتریک و ...
 - روش ایجاد مستطیل، چند ضلعی، و بیضی و ...
 - روش champer
 - روش نوشتن حروف و تنظیمات مربوط
 - روش اندازه گذاری dimension
 - روش پاک کردن (delete)
3. ویرایش نمودن مدل دو بعدی کد.
 - Trim بصورت entity و ...
 - breack نمودن روشن
 - extend نمودن روشن join و ...
 - روشن mirror و ... translate و offset و scale و rotate و ...
4. روش ایجاد مدل سه بعدی
 - روش رسیم دو بعدی (2d sketch) به نمایه (feature)
 - روشهای دست یابی به فرمان های ایجاد کننده نمایه (feature)
 - نحوه چگونگی رشد بعد سوم revolved و cut و extrude و ...
 - روش صفحات ترسیم (planes) و مدیریت آنها
 - روش یک پارچه کردن لبه ها و ویرایش کردن مدل سه بعدی و فرمانهای loft و shell و mirror و ...
5. روش سوراخ کاری در فرز (mill) و drilling dweltime(mill) و drilling Deephole و drilling
6. تعیین الگوهای سوراخکاری در فرز
7. نحوه کانتور تراشی در mill, roughing, finshing, .
8. روش پاک تراشی در فرز roughing و finshing و closed pocket و open pocket.
9. نحوه ماشینکاری در پاکت های:
10. روش محدود کردن مسیر حرکت ابزار (باندری) boundary
11. روش معرفی ابزار های ماشینکاری فرز mill و endmill و balnase
12. تعریف مسیر حرکت ابزار و پارامترهای ماشینکاری در فرز، بارهای نفوذی عرضی، نفوذ ابزار و ...



زمان اسمی آموزش : - ساعت

دانش :

13. روش فرآیند گراف و سیمیلیشن در فرز
14. روش فرایند های کد گیری
15. روش سوراخ کاری در (lathe)_سوراخ کاری کم عمق، سوراخ کاری با مکث زمانی، سوراخ کاری عمیق
16. روش قلاویز کاری در (lathe)
17. استراتژی رو تراشی در (finshing, roughing)lathe
18. استراتژی داخل تراشی در (finshing, roughing)lathe
19. روش تنظیم پارامتر های شیارتراشی internal و external
20. روش تنظیم پارامتر های پیچ بری، خارجی، داخلی، عمق رزو، گام رزو و ...
21. روش فرآیند G کد گیری در (lathe)
22. کاربرد نرم افزار های جانبی جهت انتقال program به ماشین cimeco و winpcin...
23. روش نصب نرم افزار های جانبی و تنظیمات مربوطه
24. روش معرفی ابزارهای سوراخ کاری، رو تراشی، پیچ بری، شیارتراشی، فرم تراشی، ...

زمان اسمی آموزش: ۵۶ ساعت

مهارت :

1. نصب نرم افزارها (cad , cam) ترجیحا master cam
2. بکارگیری نقطه در مرکز کمان، وسط، انتهای خط و ...
3. کشیدن خطوط افقی، عمودی، نسبی و قطبی و ...
4. ایجاد قوس بین خطوط و قوس های متقطع (fillet)
5. ایجاد منحنی آزاد (spline)
6. بکارگیری arc بصورت 3point, 2point, polar و ...
7. کشیدن مستطیل، بیضی، چند ضلعی و ...
8. نوشتن حروف (letter)
9. اندازه گذاری روی مدل بصورت horizontal, vertical, parallel, angular و ...
10. انجام دادن trim بصورت entity و entity
11. انجام عمل break روی موضوعات انتخاب شده
12. قرینه کردن المان ها و انتخاب آنها در cad
13. دوران دادن المان های انتخابی در CAD
14. بکارگیری فرمان scale و انجام دادن آن در cad
15. جابجا کردن المان های translate (cad)



زمان اسمی آموزش: - ساعت

مهارت:

16. کپی کردن المان ها به فاصله‌ی معین و تعیین شده (offset)
17. مدل کردن طرح‌های دو بعدی به سه بعدی cut-extrude و ...
18. ایجاد مدل سیمی صلب(solid)
19. انتخاب دستورهای ویرایشی در مدل سه بعدی move,rotate,offset,mirror و ...
20. اندازه گیری مدل سه بعدی
21. انتخاب استراتژی سوراخکاری در (mill)
22. انتخاب و تنظیم مسیر حرکت ابزار در سوراخ کاری
23. انتخاب و تنظیم عده دوران، پیش روی، برای سوراخکاری
24. انتخاب قطعه خام و stock
25. ساختن ابزار لازم برای سوراخ کاری (مته مرغک، مته مارپیچ و ...)
26. اجرای گراف مسیر حرکت ابزار(نمایش دو بعدی و سه بعدی)
27. عیب یابی و رفع عیب نمودن تمام مراحل کار
28. گرفتن G کد برنامه
29. انجام عملیات کانتور تراشی roughing
30. انجام عملیات کانتور تراشی finshing
31. انتخاب و ساختن ابزار برای فرز کاری ballnose و endmill و ...
32. تنظیم کردن پارامترهای ماشین کاری فرز سرعت پیش روی، عده دوران، جهت حرکت ابزار، نقطه‌ی ایمنی، سرعت نفوذ و بلند شدن ابزار از سطح کاری و
33. انتخاب ماده خام و stock و نقطه شروع و پایان ماشینکاری و ...
34. اجرای گراف و مسیر حرکت ابزار در استراتژی‌های انتخاب شده فرز
35. گرفتن G کد برنامه
36. انجام دادن عملیات سوراخ کاری در(LATHE)
37. انتخاب ابزار مناسب جهت سوراخکاری مته مرغک و مته مارپیچ و ...
38. تنظیم پارامترهای سوراخ کاری در تراش انتخاب عده دوران؛ سرعت پیش روی، فاصله‌ی ایمنی، سرعت سریع و ...
39. انتخاب ماده خام (ماده اولیه)
40. اجرای گراف و به نمایش در آوردن مسیر حرکت ابزار
41. گرفتن G کد مربوطه



مهارت :	زمان اسمی آموزش: - ساعت
42. استراتژی ماشین کاری Lathe	
43. انجام دادن رو تراشی و تنظیمات پارامترهای لازم برای حالت finishing و roughing	
44. انجام دادن عملیات داخل تراشی و تنظیم پارامترهای مربوط به آن برای حالت finishing و roughing	
45. انجام دادن عملیات شیار تراشی و تنظیم پارامترهای مربوط به آن در lathe بصورت ساده وزاویه ای و ...	
46. پیچ بری و تنظیم پارامترهای مربوطه اعم از گام، عمق، اندازه ای اسمی و ... internal و external	
47. انجام دادن قلاویز کاری و تنظیم پارامترهای مربوطه عدد دوران، پیش روی، و ...	
48. انتخاب و ساختن ابزارهای مناسب برای هریک از استراتژی های ماشین کاری lathe : ابزار رو تراش خشن و پرداخت، ابزار شیار، ابزار فرم، ابزار پیچ بری و ...	
49. انتخاب عدد دوران، سرعت پیش روی، سرعت سریع، جنس ابزار و ...	
50. انتخاب ماده خام، نقطه شروع، نقطه پایان و ایمنی و ...	
51. محدود کردن مکان های که نباید ماشین کاری شوند (باندرا) ، انتخاب الگوهای ماشین کاری و ...	
52. اجرای گراف و دیدن مسیر حرکت ابزار بصورت دو بعدی و سه بعدی و ...	
53. گرفتن G کد مربوطه برای هریک از استراتژی های تراش، سوراخکاری، رو تراشی، داخل تراشی، پیچ بری، شیار تراشی و ...	
54. اصلاح G کدهای گرفته شده و ویرایش آنها	
55. انتخاب نرم افزارهای جانی جهت ارسال برنامه G کد به ماشین (نرم افزار WINPCIN و CIMCO و ...)	
56. تنظیم کردن پارامترهای مربوط جهت ارسال برنامه به ماشین تراش و فرز CN	
نگرش:	
• سرعت و دقت در اجرای کار	
• دقت در نگهداری ابزار و تجهیزات	
• اهمیت به صرفه جویی	
• اهمیت به کیفیت	
• آگاهی های ایمنی	
• حفظ آرامش و خونسردی	
• تعیین محدودیت زمانی	
• ریختن زباله ها در محل مخصوص	



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	PC کامپیوتر	P4	۱۶ دستگاه	
۲	دیتا پرژکتور	با دقت بالا	یک دستگاه	
۳	تخته وايت برد	۱۰۰*۱۵۰ CM	یک عدد برای کارگاه	
۴	میز کامپیوتر	معمولی	برای هر نفر یک عدد	
۵	چابکر	لیزری	یک دستگاه	
۶	جبهه کمک های اولیه	سری کامل	یک سری کامل	
۷	صندلی چرخدار	۵ چرخ	برای هر نفر یک 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	شمش چهارگوش	آلومینیومی	یک متر برای کارگاه	
۲	میلگرد	آلومینیومی	یک متر برای کارگاه	
۳	لباس کار		۱۵ دست	

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	(cad , cam)	یک سری کامل از نرم افزارها	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .