



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه‌ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

دوره های آموزش عالی تکمیلی بین سطوح تحصیلی

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس تک پودمان

طراحی و تولید با ماشین های کنترل عددی

سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

گروه: صنعت

مقدمه:

با عنایت به الطاف الهی و پیرو ماموریت جدید دفتر طرح و برنامه های درسی در راستای تحقق تصریحات اسناد بالا دستی و با عنایت به اهمیت اصلاح هرم تحصیلی نیروی کار، ارتقاء و توانمند سازی سرمایه های انسانی و فراهم ساختن بستر لازم جهت تحول در آموزش های مهارت مورد نیازی ملی با رویکرد به تحولات بین المللی و اجرای ماده ۲۱ برنامه پنجم توسعه، این مجموعه که تحت عنوان آموزش های تکمیلی بین سطوح تحصیلی دیپلم - کاردانی رشته مکانیک گرایش ماشینکاری به روش پودمانی در خوشه صنعت، پس از جلسات متعدد با تیم های کارشناسی مختلف در قالب ۸ پودمان و ۲۹ درس آماده اجرا می باشد.

لازم به ذکر است که این دوره در دفتر طرح و برنامه های درسی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور و با استفاده از نظرات خبرگان حرفه ای در این بخش و ناظر بر دستورالعمل اجرایی و شیوه نامه های دوره های آموزش تکمیلی بین سطوح تحصیلی طراحی شده است. امید آن که این سند تاثیر لازم را در بهبود وضعیت موجود آموزش حرفه ای رشته مکانیک کشورمان داشته باشد.

تعریف و هدف دوره:

هدف از برگزاری این دوره آموزش های تکمیلی بین سطوح تحصیلی دیپلم - کاردانی ، رشته مکانیک - ماشینکاری ، تربیت نیروی انسانی متخصص در زمینه بهره برداری از دستگاه تراش ، فرز و سنگ و تولید قطعات با فرآیند ماشینکاری می باشد. کارآموز در این پودمان برنامه نویسی ، اپراتوری و طراحی و تولید با کمک کامپیوتر را فرا می گیرد.

ضرورت و اهمیت دوره:

ماشینکاری یکی از روش های ساخت و تولید قطعات در صنعت می باشد . لذا در جهت ارتباط بیشتر صنعت با دوره های آموزشی اقدام به طراحی و تدوین یک دوره کاردانی تحت عنوان ماشینکاری گردیده است تا آموزش دیدگان این دوره موجب ارتقاء و بهره وری در صنعت با استفاده بهینه و کاربرد درست از روش ها و تجهیزات تولید شوند.

شایستگی ها، مهارت‌ها و تخصص‌های قابل انتظار:

برنامه نویسی ماشین تراش و فرز CNC
طراحی و تولید به کمک کامپیوتر (CAD/CAM)
راه اندازی و اپراتوری ماشین تراش و فرز CNC

سطح آموزشی:

- تکمیلی بین سطوح تحصیلی دیپلم و کاردانی (دیپلم - کاردانی)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کاردانی و کارشناسی (کاردانی - کارشناسی)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کارشناسی و کارشناسی ارشد (کارشناسی - کارشناسی ارشد)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کارشناسی ارشد و دکتری (کارشناسی ارشد - دکتری)

شغل قابل احراز:

- برنامه نویس و اپراتور ماشین‌های CNC

ضوابط و شرایط پذیرش ورودی:

الف - (حداقل مدرک تحصیلی/ رشته تحصیلی / گواهی سلامت، تجربه کاری و ...)

- حداقل میزان تحصیلات : دیپلم

حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمانی

ب - در صورت نیاز به گذراندن دروس پیش نیاز مطابق جدول زیر آرایه شود:

ردیف	کد	نام درس	ساعت		
			نظری	عملی	جمع

الف) جدول ساختار دروس و نحوه اجرای تک پودمان طراحی و تولید با ماشین های کنترل عددی

توضیحات (دروس پیشنهادی)	ساعت			نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری		
	۷۲	۴۸	۲۴	برنامه نویسی ماشین تراش و فرز CNC	
	۶۴	۴۸	۱۶	راه اندازی و اپراتوری ماشین تراش و فرز CNC	
	۸۰	۵۶	۲۴	طراحی و تولید به کمک کامپیوتر (CAD/CAM)	
	۲۱۶	۱۵۲	۶۴	جمع کل	

*رعایت توالی در اجرای دروس الزامی می باشد.

ب) جدول مقایسه ای ساعات دروس نظری و عملی

درصد استاندارد	درصد	جمع ساعات	نوع دروس
حد اکثر ۳۰ درصد	۲۹	۶۴	نظری
حد اقل ۷۰ درصد	۷۱	۱۵۲	عملی
۱۰۰	۱۰۰	۲۱۶	جمع

ج) طول و شکل اجرای تک پودمان:

- این تک پودمان حداقل در یک دوره ۱.۵ ماهه و حداکثر در یک دوره ۳ ماهه قابل ارایه است.
- طول دوره تک پودمان ۶۴ ساعت نظری و ۱۵۲ ساعت عملی است. در مجموع ۲۱۶ ساعت عملی و نظری است
- مجموع ساعت دروس پودمان حد اقل ۱۶۰ و حد اکثر ۴۸۰ است.

د) نحوه ارزیابی تک پودمان

آزمون کتبی (جامع) □، آزمون عملی (جامع) □، آرایه پروژه □، آرایه نمونه کار □ و سایر با ذکر مورد قبولی در کلیه دروس پودمان منجر به اخذ گواهینامه پودمان مربوطه می گردد.

نام درس: برنامه نویسی ماشین تراش و فرز CNC			عملی	نظری	
پیش نیاز/همنیاز:			۴۸	۲۴	ساعت
الف: هدف درس:					
روش برنامه نویسی به روش آدرسی ورد را خواهند آموخت که شامل G کدهای آماده سازی و مقدماتی ، کدهای کمکی توابع ($M S T F$) خواهد بود . همچنین برنامه نویسی برای تراش CNC شامل روتراشی ، کف تراشی ، فرم تراشی ، پیچ و مهره تراشی ، شیار تراشی ، سوراخکاری ، داخل تراشی و ... و برنامه نویسی برای فرز CNC شامل کانتور تراشی ، پاکت تراشی ، سوراخ کاری ، قلاویزکاری					
ب: سر فصل آموزشی:					
ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا		زمان آموزش (ساعت)		
	رئوس مطالب	ریز محتوا	عملی	نظری	
۱	مبانی برنامه نویسی ماشین های کنترل عدد	زبان های عمده برنامه نویسی ماشین های کنترل عددی (برنامه های G کدوپارامتریک و APT و... ، ساختار زبان برنامه نویسی G کد دربرنامه اصلی و برنامه نویسی فرعی، اصطلاحات برنامه نویسی $word'black'program$ و... نحوه ریاضیات در برنامه نویسی، روش دسته بندی G کدهای برنامه نویسی (کدهای خود نگهدار و غیر خود نگهدار...)، انواع G کدهای عملیاتی $G0.1, G0.2, G0...$ و... انواع M کدها $M0.1, M0.3, M0.4$ و...، سیستم مختصات در برنامه نویسی: دکارتی و قطبی و...، انتخاب محورهای کنترل، محورهای اصلی، محورهای کمکی و...	۶	۶	۶
۲	تعیین نقاط صفر و مرجع	انواع نقاط صفر در ماشین های کنترل عددی: صفر ماشین، قطعه کار، ابزار و مرجع و...، انواع محورها در ماشین های کنترل عددی ، صفحات کاری ($X, Z Z, Y X, Y$) انتخاب نقطه مرجع، انتخاب نقطه صفر قطعه کار و...	۴	۲	۴
۳	تهیه نقشه و فلوجارت برنامه	ساختار یک برنامه CNC : عنوان برنامه، پایان برنامه، شماره بلوک، $word$ و...، روش ساختن و تعاریف ابزارهای تراشکاری: ابزار روتراش، داخل تراش، شیار تراش، پیچ بری و...، روش ساختن و تعاریف ابزارهای فرزکاری: ابزار $ballnose.endmill$ و...، ساختار برنامه های فرعی و زیر برنامه در دستگاه تراش و فرز CNC روش فراخوانی برنامه های فرعی در برنامه نویسی تراش و فرز CNC ، ساختار برنامه اصلی و آنالیز آن ، معرفی و نصب کردن نرم افزارهای برنامه نویسی تراش، معرفی و نصب کردن نرم افزار های برنامه نویسی فرز	۶	۴	۶
۴	برنامه نویسی تراش CNC	انواع سایکل های سوراخ کاری تراش CNC (۸۱ و ۸۲ و...)، روش برنامه نویسی قلاویز کاری در تراش CNC ، روش برنامه نویسی روتراش و کف تراشی تراش CNC ، روش شیار تراشی و فرم تراشی خارجی در تراش، روش پیچ تراشی در تراش CNC ، روش برنامه نویسی داخل تراشی در تراش CNC ، روش برنامه نویسی شیار تراشی و مهره تراشی در تراش CNC ، برنامه نویسی به روش G کد در ماشین های CNC ، برنامه نویسی اتوماتیک، اصلاح و ویرایش برنامه اتوماتیک و دستی، برنامه نویسی با استفاده از سایکل های مربوط به سیستم های کنترل، تست و رفع عیب و آماده نمودن برنامه برای اجرا .	۱۶	۶	۶

عملی	نظری		نام درس: برنامه نویسی ماشین تراش و فرز CNC
		ساعت	پیش نیاز/همنیاز:

الف: هدف درس:

روش برنامه نویسی به روش آدرسی ورد را خواهند آموخت که شامل G کدهای آماده سازی و مقدماتی ، کدهای کمکی توابع ($M S T F$) خواهد بود . همچنین برنامه نویسی برای تراش CNC شامل روتراشی ، کف تراشی ، فرم تراشی ، پیچ و مهره تراشی ، شیار تراشی ، سوراخکاری ، داخل تراشی و ... و برنامه نویسی برای فرز CNC شامل کانتور تراشی ، پاکت تراشی ، سوراخ کاری ، قلاویز کاری

ب: سر فصل آموزشی:

زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا		ردیف
عملی	نظری	ریز محتوا	رئوس مطالب	
۱۶	۶	انواع سایکل های سوراخ کاری فرز CNC (۸۱ و ۸۲ و ...)، روش برنامه نویسی قلاویز کاری در فرز CNC، روش برنامه نویسی دورتراش و کف تراشی فرز CNC، روش پاکت تراشی در فرز CNC، روش برنامه نویسی فرم تراشی و قوس زنی در فرز CNC، روش برنامه نویسی اتوماتیک، نحوه ویرایش برنامه های دستی، نحوه ویرایش برنامه های اتوماتیک ، نحوه انتقال و ارسال برنامه به ماشین در تراش و فرز CNC برنامه نویسی G کد در ماشین های کنترل عددی، برنامه نویسی اتوماتیک، اصلاح و ویرایش برنامه اتوماتیک و دستی، برنامه نویسی با استفاده از سایکل های فرز و زیر برنامه، تست و آزمایش برنامه و اجرای گراف برنامه و رفع عیب کردن آن	برنامه نویسی فرز CNC	۵

ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار))

حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:

تکنولوژی و برنامه نویسی ماشینهای CNC، مایو هارله، عبدالله ولی نژاد، طرح

ماشینهای کنترل عددی کامپیوتری، لطفی، دیباگران تهران

اصول برنامه نویسی و کاربری ماشینهای CNC، حامد غلامی، متفکران

د) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: برنامه نویسی ماشین تراش و فرز CNC

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: لیسانس مکانیک

- گواهینامهها و یا دورههای آموزشی مورد نیاز::

- حداقل سابقه تدریس مرتبط(به سال): ۳

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگیها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروههای آزمایشگاهی و کارگاهی(کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه ۱۵۰ مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع

و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشینآلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- کامپیوتر PC ۲- نرم افزار

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی آزمون شفاهی ، رایبه پروژه ،

رایبه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....

عملی		نظری	نام درس: راه اندازی و اپراتوری ماشین تراش و فرز CNC		
۴۸		۱۶	پیش نیاز/همنیاز:		
		ساعت			
الف: هدف درس:					
شناخت انواع ماشین تراش و فرز CNC و ابزارها و متعلقات آنها را پیدا خواهد کرد و با نحوه تنظیم و راه اندازی این نوع از ماشین ها					
ب: سر فصل آموزشی:					
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا			ردیف
عملی	نظری	ریز محتوا	رئوس مطالب		
۴	۴	دسته بندی ماشین های کنترل عدد از نظر سیستم کنترل، محورهای کنترل در ماشین های عددی. (کنترل نقطه به نقطه و...، معرفی پانل ماشین های کنترل عدد: کلید های مربوط به برنامه نویسی: <i>Program.Insert.Delete.Input</i> و...، معرفی پانل ماشین های کنترل عددی: کلید های مربوط به اپراتوری: <i>Mdi, Jog, Auto, Edit</i> و...، تعریف انواع نقاط صفر در ماشین های CNC: صفر قطعه کار، صفر ماشین، صفر ابزار و صفر مرجع و...، علل کاربرد (مزایا) و معایب ماشین های CNC، شناخت محور های کنترل، کنترل ماشین های CNC،	انواع ماشین های تراش و فرز CNC و سیستم های کنترل آنها	۱	
۴	۲	وسایل بستن قطعات به ماشین تراش CNC، ابزارها در ماشین های کنترل عددی (تراش)، انتخاب هلدر ویس هلدر های روتراشی شامل خشنکاری، پرداخت کاری و...، بستن ویس هلدر های روتراشی و داخل تراشی روی تارت و...، تنظیم کردن دستگاه مرغک، سه نظام و فشار لازم برای هریک از آنها، بستن قطعه کار به سه نظام و انتخاب عده دوران لازم جهت افست گیری، انتخاب هلدر ویس هلدر های داخل تراشی شامل خشنکاری، پرداخت کاری و...، تعریف ابزارهای روتراش؛ <i>Tooloffset, Zero offset</i> و... نحوه بستن ابزارهای روتراش، کف تراش، داخل تراش و... در ماشین تراش CNC دسته بندی <i>Base holder, Insert, Holder</i> های روتراش، کف تراش و داخل تراش و...	متعلقات ماشین های تراش CNC	۲	
۲	۲	رفرنس کردن ماشین تراش CNC، فعال کردن سیستم هیدرولیک و... (جهت آماده سازی دستگاه CNC)، روش تست نقطه صفر قطعه کار در تراش CNC، انجام عملیات رفرنس و رفع آلارم، تنظیم سیستم های هیدرولیک و پنوماتیک مربوط به تراش CNC، نحوه بستن ابزار و قطعات به ماشین تراش CNC، استفاده از پنل دستگاه تراش CNC	آماده سازی و راه اندازی ماشین تراش CNC	۳	
۱۶	۲	روش وارد کردن اطلاعات به ماشین تراش CNC، روش <i>offset</i> گیری در ماشین تراش CNC، روش <i>offset</i> گیری در ماشین تراش CNC: تعریف ابزارهای داخل تراش؛ متده: <i>Zerooffset, Tooloffset</i> و...، بکارگیری پانل دستگاه تراش CNC (کلید های مربوط به اپراتوری)، انتخاب هر یک از کلید های برنامه نویسی در تراش CNC مربوط به اپراتوری: <i>program.delete.input</i> و...، انتخاب هر یک از کلید های اپراتوری تراش <i>edit, jog, mdi cnc</i> و...	اپراتوری تراش CNC	۴	

عملی		نظری	ساعت	نام درس: راه اندازی و اپراتوری ماشین تراش و فرز CNC	
				پیش نیاز/همنیاز:	
الف: هدف درس: شناخت انواع ماشین تراش و فرز CNC و ابزارها و متعلقات آنها را پیدا خواهد کرد و با نحوه تنظیم و راه اندازی این نوع از ماشین ها					
ب: سر فصل آموزشی:					
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا		ردیف	
عملی	نظری	ریز محتوا	رئوس مطالب		
		افست گیری ابزارهای روتراش، افست گیری ابزارهای داخل تراش: افست گیری مته ها و...، نوشتن یک برنامه جهت تست نقطه صفر قطعه کار، اجرای <i>simulation</i> برنامه: <i>Enable</i> کردن، <i>select</i> کردن و... اجرای برنامه بصورت خط به خط و اتوماتیک، نکات ایمنی در هنگام اپراتوری ماشین های تراش و فرز <i>CNC</i>	اپراتوری تراش <i>CNC</i>	۴	
۲	۲	وسایل بستن قطعات به ماشین فرز <i>CNC</i> ، ابزارها در ماشین های کنترل عددی (فرز)، انتخاب کلت و وسایل بستن تیغه فرزها به ماشین فرز <i>CNC</i> ، قراردادن ابزار در انبار و همچنین بستن ابزار به محور اصلی و تعویض ابزار بصورت دستی و اتوماتیک بستن گیره روی میز ماشین و بستن قطعه کار به گیره و یا روبنده بر روی میز ماشین	متعلقات ماشین های فرز <i>CNC</i>	۵	
۴	۲	روش تست نقطه صفر قطعه کار در فرز <i>CNC</i> ، انجام عملیات رفرنس و رفع آلارم تنظیم سیستم های هیدرولیک و پنوماتیک مربوط به فرز <i>CNC</i> ، نحوه بستن ابزار و قطعات به ماشین فرز <i>CNC</i> ، استفاده از پنل دستگاه فرز <i>CNC</i> ، روش ساعت کردن گیره و بستن قطعات به میز ماشین فرز، بکارگیری پانل دستگاه فرز <i>CNC</i> (کلیدهای مربوط به برنامه نویسی)، بکارگیری پانل دستگاه فرز <i>CNC</i> ، (کلیدهای مربوط به اپراتوری)، رفرنس کردن ماشین فرز <i>CNC</i> ، فعال کردن سیستم هیدرولیک و... (جهت آماده سازی دستگاه <i>CNC</i>)	آماده سازی و راه اندازی ماشین فرز <i>CNC</i>	۶	
۱۶	۲	روش وارد کردن اطلاعات به ماشین فرز <i>CNC</i> ، روش <i>offset</i> گیری در ماشین فرز <i>CNC</i> ، معرفی و تنظیمات شعاع و ارتفاع ابزار و نقطه صفر قطعه کار و...، دسته بندی تیغه فرزها و نحوه بستن آنها در ماشین فرز <i>CNC</i> : <i>End mill</i> ، <i>ballnose</i> و...، انتخاب هر یک از کلیدهای برنامه نویسی در فرز <i>CNC</i> <i>program.delete.input</i> و...، انتخاب هر یک از کلیدهای اپراتوری فرز <i>CNC</i> <i>edit.jog.mdi</i> و...، انتخاب کلت، فشنگی، تیغه فرز و... جهت انجام کار، افست گیری ابزارهای فرز <i>CNC</i> ، افست گیری مته ها و... نوشتن یک برنامه جهت تست نقطه صفر قطعه کار، اجرای <i>custom graph</i> برنامه، اجرای برنامه بصورت خط به خط و اجرای آن بصورت اتوماتیک، نکات ایمنی در هنگام اپراتوری ماشین های فرز <i>CNC</i>	اپراتوری فرز <i>CNC</i>	۷	
ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)) حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین: ماشینهای کنترل عددی کامپیوتری، لطفی، دیباگران تهران اصول برنامه نویسی و کاربری ماشینهای <i>CNC</i> ، حامد غلامی، متفکران جداول و استانداردهای طراحی و ماشین سازی، عبدالله ولی نژاد، تابان					

د) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: راه اندازی و اپراتوری ماشین تراش و فرز CNC

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: لیسانس مکانیک

- گواهینامهها و یا دورههای آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط(به سال): ۳

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی □ خوب ■

- میزان تسلط به رایانه: عالی ■ خوب □

- سایر ویژگیها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروههای آزمایشگاهی و کارگاهی(کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه □ مترمربع، ۳- کارگاه ۲۵۰ مترمربع، ۴- عرصه □ مترمربع، ۵- مزرعه □ مترمربع

و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشینآلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- ماشین تراش CNC ۲- ماشین فرز CNC ۳- کامپیوتر ۴- تکه های اندازه گیری

۵- روغندان ۶- گریس پمپ ۷- پمپ باد ۸- میز با گیره

۹- Base هلدر ۱۰- کولت و فشنگی ۱۱- کولیس دیجیتال ۰.۰۱

۱۲- انواع تیغچه های تراش ۱۳- انواع تیغه فرزهای مختلف HSS ۱۴- جعبه آچار

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی □، مباحثه ای □، تمرین و تکرار ■ آزمایشگاهی □، کارگاهی ■، پژوهشی گروهی □، مطالعه

موردی □، بازدید □، فیلم و اسلاید □ و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ■ آزمون عملی ■ آزمون شفاهی □، ارایه پروژه □،

ارایه نمونه کار □ و..... سایر روشها با ذکر مورد.....

عملی		نظری	نام درس: طراحی و تولید به کمک کامپیوتر (CAD/CAM)	
۵۶		۲۴	پیش نیاز/همنیاز:	
		ساعت	الف: هدف درس:	
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				
ب: سر فصل آموزشی:				
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا		ردیف
عملی	نظری	ریز محتوا	رئوس مطالب	
۲	۲	معرفی مزایا و معایب نرم افزارها (cad , cam) و کاربرد آنها ، نصب نرم افزار های (cad , cam) و کاربرد نرم افزارهای (cad , cam) مثل: mastercam و catia...	راه اندازی سیستم (cad , cam)	۱
۴	۳	محیط گرافیکی ،نمایش مدلهاومسیر ابزار، منوی اصلی کلیه فرمانها اصلی، (Analyze) بررسی خصوصیات طرح های دو بعدی و سه بعدی ، Toolpths، انتخاب مسیر ابزار واصلاح آن، Color_ انتخاب رنگ، Plan_ انتخاب دید	محیط نرم افزار cad, cam دو بعدی برای کار	۲
۱۲	۸	تعریف ابزار های طراحی درمحیط دو بعدی،روش ترسیم نقاط درمرکز کمان هاوابتدا وانتهای خطوط و...، روش ترسیم خطوط بصورت افقی ، عمودی، نسبی، قطبی، موازی، مایل و...، فرآیند ایجاد قوس بین خطوط یا قوس های متقاطع (fillet)، روش ترسیم منحنی (spline) بصورت automatic و پارامتریک و...، فرآیند ایجاد مستطیل،چند ضلعی ،ویبضی و...، روش chamfer، فرآیند نوشتن حروف و تنظیمات مربوط، روش اندازه گذاری dimension، روش پاک کردن (delete) ویرایش نمودن مدل دوبعدی کد، ایجاد نقطه (point) بصورت، Origin- relative_center و...، ایجاد خط (line) بصورت: Horizontal_ polar_vertical_ و...، انتخاب قوس (arc) بصورت: point.polar_ و...، cire3pts, circ3pts، ایجاد قوس بین خطوطیا قوسهای ،تقاطع (fillet) قوسهای بزرگتر از ۱۸۰ و کوچکتر از ۱۸۰ درجه و...، کشیدن منحنی آزاد (spline) ایجاد یخ (chamfer)، ایجاد بیضی و چند ضلعی و...، ایجاد اندازه گذاری ویرایش مدل ایجاد شده	طراحی مدل کد بصورت دوبعدی	۳
۱۰	۳	مراحل ایجاد مدل سه بعدی حجم دادن ، انتخاب مدل سیمی .مدل . سطح.مدل صلب و...، ویرایش مدل سه بعدی offset_tirm و...	طراحی مدل کد بصورت سه بعدی	۴
۲	۱	استفاده از مخزن ابزار ، ساختن ابزار	تعریف ابزار ومخزن ابزار	۵
۱۰	۲	block.stock.jobsetup و...	تعیین وایجاد مدل اولیه	۶

عملی	نظری		نام درس: طراحی و تولید به کمک کامپیوتر (CAD/CAM)
		ساعت	پیش نیاز/همنیاز:

الف: هدف درس:

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

ب: سر فصل آموزشی:

زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا		ردیف
عملی	نظری	ریز محتوا	رئوس مطالب	
۴	۱	نمایش گرافیکی مسیر ابزار کلیه عملیات ماشین کاری ، نمایش گرافیکی مسیر ابزار عملیات ماشین کاری انتخاب شده و شبیه سازی	نمایش گرافیکی عملیات ماشین کار	۷
۶	۲	<i>Drilling</i> سوراخ کاری ، پاکت زنی، کانتور تراشی،	استراتژی ماشین کاری <i>Milling</i>	۸
۶	۲	خارج تراشی ، داخل تراشی، شیار تراشی ، پیچ بری ،سوراخ کاری	استراتژی ماشینکاری <i>lathe</i>	۹

ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار))

حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:

آموز گام به گام *master cam* جیمز والتینو، فرید اروانی، کاروان حله
اصول *cam* و خود آموز *power mill* ، میثم ایزدی، محیی

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

د) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: طراحی و تولید به کمک کامپیوتر

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: لیسانس مکانیک

- گواهینامهها و یا دورههای آموزشی مورد نیاز::

- حداقل سابقه تدریس مرتبط(به سال): ۳

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی □ خوب ■

- میزان تسلط به رایانه: عالی ■ خوب □

- سایر ویژگیها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروههای آزمایشگاهی و کارگاهی(کارعملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه □ مترمربع، ۳- کارگاه ۲۰۰ مترمربع، ۴- عرصه □ مترمربع، ۵- مزرعه □ مترمربع

و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشینآلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- کامپیوتر ۲- چاپگر ۳- دیتا پرژکتور ۴- تخته وایت برد

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی □، مباحثه ای □، تمرین و تکرار ■ آزمایشگاهی □، کارگاهی ■، پژوهشی گروهی □، مطالعه

موردی □، بازدید □، فیلم و اسلاید □ و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ■ آزمون عملی ■ آزمون شفاهی □، ارائه پروژه □،

ارایه نمونه کار □ و..... سایر روشها با ذکر مورد.....