

# دورة برمجة ماكينات التحكم الرقمي CNC بواسطة Mastercam لتحسين مسارات التشغيل والمحاكاة

5 – 9 يوليو 2027

الدار البيضاء

AGILE LEADERS
Training Center

AGILE LEADERS
Training Center

# دورة برمجة ماكينات التحكم الرقمي CNC بواسطة Mastercam لتحسين مسارات التشغيل والمحاكاة

**المرجع:** 263367_2234 **التاريخ:** 5 – 9 يوليو 2027 **المكان:** الدار البيضاء **الرسوم:** Euro 6000

## نظرة عامة

تطرح دورة برمجة ماكينات التحكم الرقمي CNC بواسطة Mastercam لتحسين مسارات التشغيل والمحاكاة برنامجا تخصصيا يمتد أسبوع لمهندسي الإنتاج وفنيي التصنيع الميكانيكي الساعين إلى إتقان توليد مسارات القطع المتقدمة والتحقق من سلامة العمليات والخروج بحقيبة تشغيل متكاملة جاهزة للإنتاج الفعلي. تعالج الدورة مشكلات تآكل أدوات القطع وهدر زمن التشغيل وارتفاع مخاطر اصطدام الماكينات، عبر منهجية عملية تغطي ضبط الإحداثيات وبرمجة التفريز ثنائي وثلاثي الأبعاد ومحاكاة إزالة الرايش واستخراج أكواد التصنيع بدقة. تقدم أجايل للتدريب دورة برمجة ماكينات التحكم الرقمي CNC بواسطة Mastercam لتحسين مسارات التشغيل والمحاكاة لتأهيل الكوادر الهندسية في بيئات التشغيل والتصنيع الدقيق.

## الفئة المستهدفة

- مهندسو التصنيع والإنتاج المسؤولون عن إعداد وتطوير برامج التشغيل الرقمي وتخفيض زمن دورة الإنتاج.
- مبرمجو أنظمة CAM وفنيو ماكينات التحكم الرقمي المكلفون بإنشاء مسارات القطع وضبط إعدادات التشغيل.
- مشغلو ماكينات التفريز والخراطة الساعون إلى احتراف ضبط نقاط الصفر ومعايرة أدوات القطع وإجراء المحاكاة.
- مسؤولو الجودة والصيانة الميكانيكية المعنيون بمطابقة مسارات التصنيع لتجنب اصطدام الماكينة وحماية الأجزاء الميكانيكية.

تفترض الدورة أن المشاركين يمتلكون معرفة أساسية بقراءة الرسومات الهندسية الميكانيكية ومبادئ التشغيل الميكانيكي وتترك أساسيات النمذجة ثلاثية الأبعاد الأولية لبرامج تمهيدية أخرى.

## الإدارات والقطاعات المستهدفة

تستند الدورة إلى تطبيقات صناعية مستمدة من ورش التصنيع ومصانع الأجزاء الميكانيكية الدقيقة.

- إدارات هندسة الإنتاج والتصنيع في قطاع الصناعات المعدنية والثقيلة
- أقسام تشغيل الآلات الدقيقة في قطاع صناعة الطيران والدفاع
- إدارات الهندسة الميكانيكية وخطوط الإنتاج في قطاع تصنيع المركبات وقطع الغيار
- أقسام الصيانة الصناعية والتصنيع المساعد في قطاع الطاقة والنفط والغاز

## أهداف التعلم

بنهاية هذه الدورة، سيكون المشاركون قادرين على:

- تطبيق إجراءات استيراد النماذج الهندسية وضبط نظام إحداثيات العمل Work Coordinate System وإعدادات الخامة والمثبتات.
- بناء مسارات تفريز ثنائية الأبعاد باستخدام تقنيات الحركة الديناميكية وتفريز التروكويد لتحسين استهلاك أدوات القطع.
- تطبيق استراتيجيات التفريز ثلاثي الأبعاد مثل مسارات OptiRough والإنهاء بالخطوات المتساوية والتشغيل المتبقي.
- تقييم مسارات التشغيل عبر محاكاة Backplot ونظام Verify لاكتشاف نقاط التصادم مع مثبتات المشغولة ومغزل الماكينة.
- تحليل وتعديل أكواد G-code وفق المواصفة القياسية ISO 6983-1:2009 لضمان التوافق التام مع وحدات التحكم الصناعية.

## جدول الدورة

### اليوم 1: ضبط النماذج الهندسية ونظم الإحداثيات

- استيراد ومعالجة النماذج الصلبة باستخدام بروتوكولات تحويل الملفات Parasolidg IGESg STEP
- تعريف نظام إحداثيات العمل Work Coordinate System وضبط المستويات لتشغيل الأسطح المتعددة
- إعداد نموذج الخامة وتوليد الإطارات السلكية للحدود وتعيين نقاط الصفر وإزاحة المثبتات
- إعداد مكتبات أدوات القطع وتعريف التجميعات وتحديد خلوص حوامل الأدوات لمنع التداخل
- توليد مسارات تسوية الوجه والكونتور ثنائي الأبعاد وفق البنية التمهيدية للمواصفة القياسية DIN 66025

### اليوم 2: التفريز ثنائي الأبعاد المتقدم والحركة الديناميكية

- استراتيجيات التفريز الابتدائي بالحركة الديناميكية Dynamic Motion للحفاظ على حمل الرايش وتقليل دورة التشغيل
- خوارزميات تفريز الجيوب عالية السرعة ومسارات النزول المنحدر والتفريز التروكويدي
- توليد دورات الثقب القائمة على المعالم وعمليات التثقيب النقري والتسنين اللولبي الصلب
- معادلات تحسين سرعات التغذية وحسابات ترقيق الرايش لسبائك المعادن المعقدة
- إدارة تسلسل العمليات وتأمين مسارات القطع وربطها بالتعديلات الهندسية التلقائية

## اليوم 3: استراتيجيات تشغيل وتنعيم الأسطح ثلاثية الأبعاد

- تطبيق مسارات OptiRough والتشغيل نصف النهائي عبر الأسطح الهندسية المنحنية
- عمليات إنهاء الأسطح بالخطوات المتساوية والمسح الخطي وكونتور الأسطح الثابتة Z
- توليد مسارات التشغيل المتبقي للمناطق غير المشغولة باستخدام التعرف الآلي على الخامة
- تنعيم التغذية وحساب معايير التغذية العالية للمعادن المعالجة حراريا
- فحص نقاط تلامس العدة مع السطح وتحسين مسارات الدخول والخروج لأداة القطع

## اليوم 4: محاكاة الماكينة والتحقق والمعالجة اللاحقة

- محاكاة مسارات القطع باستخدام وحدتي Backplot ونظام Verify لمراقبة إزالة الرايش الحجمي
- تحليل اكتشاف الاصطدام مع المغزل ومثبتات الملزمة وطاولة الماكينة في بيئة افتراضية
- فحص أكواد G-code وتحليل الكلمات الموجهة وفق المواصفة القياسية ISO 6983-1:2009
- اختيار معالجات Post-Processor المتوافقة مع وحدات تحكم الماكينات وتعديل مخرجات البرمجة
- تصدير وثائق التشغيل لبيئة العمل وتوليد أوراق الضبط Setup Sheets وقوائم أدوات القطع

## اليوم 5: التطبيق العملي للتشغيل وإعداد حزمة البرمجة

- تمرين تطبيقي: ضبط النماذج الهندسية ومعايرة نظام إحداثيات العمل متعدد المحاور
- تمرين تطبيقي: برمجة دورات التفريز الديناميكي السريع وعمليات إنهاء الكونتور ثلاثي الأبعاد
- تمرين تطبيقي: تنفيذ تدقيق محاكاة الاصطدام على المشغولات المعقدة ومجموعات التثبيت
- تمرين تطبيقي: استخراج ومراجعة سلامة بنية كود G-code وتوافقه مع وحدة التحكم
- تمرين ختامي رئيسي: بناء حقيبة متكاملة لمسارات تشغيل Mastercam وحزمة إعداد الماكينة للإنتاج

## التمارين التطبيقية

تعتمد الدورة على مختبرات حاسوبية تطبيقية وتمارين تحاكي بيئات التصنيع الميكانيكي الواقعية.

- نشاط مقترح: استيراد نموذج ميكانيكي وضبط نظام الإحداثيات وتحديد أبعاد خامة العمل وإزاحة التثبيت بدقة.
- نشاط مقترح: برمجة مسار تفريز تجويف باستخدام تقنية الحركة الديناميكية ومقارنة زمن التشغيل مع الطرق التقليدية.
- نشاط مقترح: إجراء محاكاة كاملة على نموذج ثلاثي الأبعاد مع رصد تنبيهات الاصطدام وتوليد برنامج G-code معتمد.

AGILE LEADERS
Training Center

## الأسئلة الشائعة

### لمن تناسب دورة برمجة ماكينات التحكم الرقمي CNC بواسطة Mastercam وما متطلباتها؟

تناسب مهندسي وفنيي الإنتاج والتصنيع ومشغلي الماكينات الساعين لاحتراف البرمجة الرقمية، وتتطلب معرفة بأسس الرسم الهندسي والتشغيل الميكانيكي دون اشتراط خبرة مسبقة في برنامج Mastercam.

### كيف تختلف دورة برمجة ماكينات التحكم الرقمي CNC بواسطة Mastercam عن دورات الرسم الهندسي CAD العامة؟

تركز دورات CAD على رسم ونمذجة الأشكال الهندسية، بينما تختص هذه الدورة بتحويل تلك النماذج إلى مسارات تصنيع عملية، واختيار العدد، وتحسين سرعات القطع، وتوليد أكواد G-code لتشغيل الماكينات.

### كيف تسهم تقنية الحركة الديناميكية في دورة برمجة ماكينات التحكم الرقمي CNC بواسطة Mastercam في تحسين كفاءة التشغيل؟

تعمل تقنية Dynamic Motion على ضبط زاوية تلامس أداة القطع وسماكة الرايش تلقائيا، مما يتيح القطع بالعمق الكامل للعدة بسرعة عالية، ويقلل زمن التشغيل ويضاعف العمر التشغيلي للعدد المستخدمة.

### لماذا تعد محاكاة مسارات التشغيل خطوة محورية قبل تشغيل الماكينة في دورة برمجة ماكينات التحكم الرقمي CNC بواسطة Mastercam؟

تضمن محاكاة التشغيل اكتشاف أخطاء المسارات وتجنب اصطدام مغزل الماكينة أو العدة بالمثبتات أو الخامة، مما يحمي الماكينات من الأعطال المكلفة، ويتحقق من جودة السطح ومطابقة الأبعاد قبل بدء القطع الفعلي.

## الخاتمة

يقدم المشاركون في ختام الدورة ملف تشغيل متكامل لبرنامج Mastercam وحزمة إعداد الماكينة المعتمدة للإنتاج الصناعي. تسهم هذه المخرجات في تمكين المتدربين من تخفيض زمن دورات التشغيل ورفع دقة تصنيع الأسطح المعقدة داخل منشآتهم. ويدعم هذا العمل حماية ماكينات التحكم الرقمي من أخطاء التصادم ورفع الكفاءة التشغيلية لخطوط التصنيع الميكانيكي.