JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

# دورة الذكاء الاصطناعي لهندسة الصيانة والاعتمادية

28 يونيو – 2 يوليو 2027

برشلونة

info@jupiterprime.uk

**jupiterprime.uk**

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

# دورة الذكاء الاصطناعي لهندسة الصيانة والاعتمادية

**المرجع:** 45_1140 **التاريخ:** 28 يونيو – 2 يوليو 2027 **المكان:** برشلونة **الرسوم:** GBP 6200

الذكاء الاصطناعي لهندسة الصيانة والاعتمادية دورة تدريبية مدتها أسبوع موجهة إلى مهندسي الاعتمادية ومخططي الصيانة ومديري الهندسة في المصانع، ويخرج منها كل مشارك بخطة تحسين الاعتمادية لمنشأته. فسنوات من أوامر العمل ورموز الأعطال وحركات المستودعات محفوظة دون استثمار في أنظمة الصيانة، والمنشآت التي تستخرج منها الأنماط تستطيع استهداف المعدات الأكثر إزعاجا وضبط مخزون قطع الغيار بدل التخمين. وتقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة في هندسة الصيانة والاعتمادية بالذكاء الاصطناعي.

## لماذا يهم الذكاء الاصطناعي لهندسة الصيانة والاعتمادية الآن

تؤثر ثلاث قوى في الذكاء الاصطناعي لهندسة الصيانة والاعتمادية اليوم: نماذج لغوية قادرة على قراءة ملاحظات الفنيين المكتوبة بحرية على نطاق واسع، ومصانع متقادمة يمتد سجل أعطالها عقودا، وإدارات مالية تراجع ميزانيات عمالة الصيانة ورأس المال المجمد في المستودعات. فالموقع الذي يحسن تطبيق هذه الأساليب يكتشف الأعطال المتكررة ويلغي المهام الوقائية عديمة الجدوى ويجدول الطواقم وفق المخاطر الحقيقية. أما الموقع الذي يسيء تطبيقها فيثق برموز أعطال خاطئة ويؤتمت استراتيجيات ضعيفة. وتستند الدورة إلى منهجية الصيانة المرتكزة على الاعتمادية RCM وتحليل أنماط الفشل وآثارها وحرجيتها FMECA وتحليل بيانات العمر بتوزيع Weibull.

## المستفيدون من الذكاء الاصطناعي لهندسة الصيانة والاعتمادية

- مهندسو الاعتمادية الذين يقودون مراجعات RCM وقوائم المعدات الأكثر إزعاجا وتحقيقات السبب الجذري
- مخططو الصيانة الذين يعدون حزم العمل والجداول وأولويات الأعمال المتراكمة
- مديرو الهندسة في المصانع الذين يعتمدون استراتيجيات الصيانة وميزانياتها
- منسقو المواد والمستودعات الذين يحددون مستويات مخزون قطع الغيار الحرجة
- مسؤولو نظام إدارة الصيانة المحوسب الذين يملكون رموز الأعطال وهرمية الأصول ومعايير البيانات

وتجني مجموعة الاعتمادية في المصنع الفائدة الكبرى حين يحضر مهندس الاعتمادية والمخطط ومنسق المستودعات فيها معا.

## قدرات الذكاء الاصطناعي لهندسة الصيانة والاعتمادية

يحول المشاركون سجل الصيانة المهمل إلى أدلة تدعم قرارات الاستراتيجية والجدولة والتخزين.

- تطبيق تنقيب النصوص على أوصاف أوامر العمل لكشف أنماط الفشل المتكررة — فرق تحقيق السبب الجذري
- حساب معاملات Weibull من سجلات أعطال منقحة لتحديد فترات المهام — مراجعات استراتيجية الصيانة
- تقييم اختيارات مهام RCM بتقدير العواقب المدعوم بالذكاء الاصطناعي — مديرو الهندسة
- تصميم جداول صيانة محسنة ضمن حدود الطواقم وتصاريح العمل — العمليات
- بناء نماذج تخزين لقطع الغيار توازن بين كلفة التوقف وكلفة الاحتفاظ بالمخزون — المالية والمستودعات
- تحديد معايير ترميز الأعطال والبيانات التي تحافظ على موثوقية النماذج — مالكو نظام إدارة الصيانة

## مصطلحات الذكاء الاصطناعي لهندسة الصيانة والاعتمادية الأساسية

- الصيانة المرتكزة على الاعتمادية RCM — منهجية لاختيار مهام الصيانة وفق عواقب كل فشل وظيفي.
- المعدة الأكثر إزعاجا — أصل يستهلك حصة غير متناسبة من كلفة الصيانة أو زمن التوقف أو العمالة.
- تحليل Weibull — أسلوب إحصائي يطابق أزمنة الفشل ليبين هل يفشل الأصل مبكرا أو عشوائيا أو بفعل التآكل.
- تنقيب النصوص — استخراج الأنماط والفئات من السجلات المكتوبة بحرية مثل ملاحظات الفنيين وأوصاف أوامر العمل.
- متوسط الوقت بين الأعطال MTBF — متوسط زمن التشغيل بين عطلين متتاليين لأصل قابل للإصلاح.
- قطع الغيار الحرجة — قطع يسبب غيابها توقفا طويلا أو مكلفا، فتحفظ في المخزون رغم قلة استهلاكها.

## الذكاء الاصطناعي لهندسة الصيانة والاعتمادية يوما بيوم

### اليوم 1: استراتيجية الاعتمادية وسجل الصيانة

- منطق قرارات RCM — اختيار المهام وفق العواقب
- ترتيب الحرجية وفق FMECA — أولوية المخاطر لأصول المصنع
- تحليل باريتو للمعدات الأكثر إزعاجا — أين تتركز الكلفة والتوقف
- تدقيق سجل نظام إدارة الصيانة — رموز الأعطال والهرمية والفجوات
- خط الأساس لكلفة الصيانة — العمالة والمواد والإنتاج المفقود

### اليوم 2: تنقيب أوامر العمل بحثا عن الأسباب الجذرية

- معالجة اللغة الطبيعية لملاحظات الفنيين — كشف أنماط الفشل الخفية
- إعادة تصنيف رموز الأعطال — تصحيح السجل الخاطئ بالذكاء الاصطناعي
- تجميع الأعطال المتكررة — ربط الأعراض عبر الأصول والمواقع
- تحليل السبب الجذري بمساعدة الذكاء الاصطناعي — أسلوب لماذا الخمسة وأشجار الأعطال
- تتبع الإجراءات التصحيحية — إغلاق الحلقة على العيوب المتكررة

## اليوم 3: بيانات الأعطال وتقدير المخاطر

- تحليل بيانات العمر بتوزيع Weibull — أنماط الفشل المبكر والعشوائي والتآكلي
- تتبع اتجاهات MTBF وMTTR — مؤشرات الاعتمادية وقابلية الصيانة
- درجات مخاطر الأصول المستمدة من الذكاء الاصطناعي — دمج الحرجية والحالة والسجل
- مراجعة فاعلية المهام الوقائية — إلغاء المهام عديمة الجدوى
- مقارنة كلفة دورة الحياة — قرارات الإصلاح أو العمرة أو الاستبدال

## اليوم 4: تحسين الجدولة وقطع الغيار

- نماذج تحسين الجدولة — الطواقم والتصاريح ونوافذ الإنتاج
- تقدير أولويات الأعمال المتراكمة — ترتيب العمل حسب المخاطر والعمر
- اختيار نطاق التوقفات والعمرات — فرز الأعمال بمساعدة الذكاء الاصطناعي
- نمذجة الطلب على قطع الغيار — الاستهلاك المتقطع ومهل التوريد
- قرارات تخزين قطع الغيار الحرجة — كلفة التوقف مقابل كلفة الاحتفاظ

## اليوم 5: تطبيق خطة تحسين الاعتمادية

- ترتيب الأصول الحرجة — تطبيق درجات المخاطر وبيانات المعدات الأكثر إزعاجا
- مقترحات تغيير الاستراتيجية — تطبيق نتائج RCM وتحليل Weibull
- تعديلات قطع الغيار والجداول — تطبيق مخرجات نماذج التحسين
- خارطة معايير البيانات — رموز الأعطال وجودة أوامر العمل
- خطة تحسين الاعتمادية — الأصول المرتبة والإجراءات والمسؤولون والمؤشرات

## تطبيق الذكاء الاصطناعي لهندسة الصيانة والاعتمادية بعد الدورة

- تشغيل تنقيب النصوص على أوامر العمل لعامين متتاليين وإعداد قائمة بأكثر خمسة أنماط فشل تكرارا.
- مطابقة توزيعات Weibull مع سجلات أعطال ثلاث معدات من الأكثر إزعاجا وتعديل فترات مهامها الوقائية.

## أسئلة حول الذكاء الاصطناعي لهندسة الصيانة والاعتمادية

### ما الذكاء الاصطناعي لهندسة الصيانة والاعتمادية ولماذا يهم الآن؟

الذكاء الاصطناعي لهندسة الصيانة والاعتمادية هو تطبيق تنقيب النصوص والإحصاء ونماذج التحسين على سجل الصيانة والجداول وقطع الغيار. ويهم الآن لأن عقودا من أوامر العمل أصبحت قابلة للقراءة الآلية، ولأن المصافي ومرافق الخدمات تواجه ضغوطا على الميزانيات.

### من أكثر الأدوار استفادة من دورة الذكاء الاصطناعي لهندسة الصيانة والاعتمادية؟

يستفيد أكثر مهندسو الاعتمادية ومخططو الصيانة ومديرو الهندسة ومنسقو المستودعات ومسؤولو نظام إدارة الصيانة. وتستفيد أنت إذا كنت تختار مهام الصيانة أو تجدول الطواقم أو تقرر قطع الغيار المخزنة.

### كيف يختلف الذكاء الاصطناعي لهندسة الصيانة والاعتمادية عن دورة الصيانة التنبؤية المعتمدة على الحساسات؟

يعمل الذكاء الاصطناعي لهندسة الصيانة والاعتمادية أساسا على السجلات القائمة مثل أوامر العمل ورموز الأعطال وبيانات المستودعات. أما دورة الصيانة التنبؤية المعتمدة على الحساسات فتتمحور حول إشارات الحالة الحية ونماذج توقع الأعطال.

### ماذا تعود به من دورة الذكاء الاصطناعي لهندسة الصيانة والاعتمادية؟

تعود بقائمة مرتبة للأصول الحرجة مع درجات مخاطر مستمدة من الذكاء الاصطناعي ومقترحات لتغيير الاستراتيجية وتعديلات لقطع الغيار ومعايير للبيانات. ولكل إجراء مسؤول ومؤشر.

### الذكاء الاصطناعي لهندسة الصيانة والاعتمادية: الطريق إلى الأمام

تحدد خطة تحسين الاعتمادية أولا المعدات الأكثر إزعاجا التي تخضع لمراجعة الاستراتيجية التالية. ويعتمد عليها مهندسو الاعتمادية والمخططون ومنسقو المستودعات لمواءمة تغييرات المهام والجداول والتخزين. وبعد التوقف القادم أو ربع السنة التالي تستحق درجات المخاطر وجودة ترميز الأعطال مراجعة جديدة، لأن السجل الأنظف يعيد غالبا ترتيب الأصول ويكشف معدات مزعجة جديدة.